ADANSONIA

e IV
asc. 2
6

Source : MNHN, Paris

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

ADANSONIA

TRAVAUX PUBLIÉS
AVEC LE CONCOURS
DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
SOUS LA DIRECTION DE

H. HUMBERT
Membre de l'Institut
Professeur honoraire

A. AUBRÉVILLE
Professeur

Nouvelle Série

TOME IV

FASCICULE 2

1964

PARIS
LABORATOIRE DE PHANÉROGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
16, rue de Buffon, Paris (5e)

Source : MNHN, Paris

SOMMAIRE

LÉANDRI J. — Le Professeur Charles BAEHNI (1907-1964)..... 205
AUBRÉVILLE A. — Végétation et Flore comparées dans l'Inde et l'Afrique tropicale 208
AUBRÉVILLE A. — La théorie astronomique de E. Bernard sur le balancement de l'équateur calorifique et ses conséquences sur les déplacements de la forêt équatoriale africaine..... 216
AUBRÉVILLE A. — Notes sur des Sapotacées..... 228
HALLÉ N. — Notes sur les Urophyllées d'Afrique *(Rubiaceae-Mussaendeae)*..... 233
BOUGHEY A. S. — Deciduous thicket communities in Northern Rhodesia..... 239
BAGNOULS F. et GAUSSEN H. — Les climats tropicaux de la végétation..... 262
CAPURON R. — Révision des Tiliacées de Madagascar et des Comores. *Grewia* (sect. *Axillares*)..... 269
SENGHAS K. — Sur quelques Orchidées nouvelles et critiques de Madagascar..... 301
GUILLAUMET J. L. et DEBRAY M. M. — Une nouvelle espèce d'*Epinetrum* (Ménispermacées) en Côte d'Ivoire..... 315
FOUILLOY R. — Lauracées nouvelles d'Afrique équatoriale..... 320
KERAUDREN M. — Révision du genre *Zehneria (Melothria* p. p., *Cucurbitaceae)* à Madagascar 331
AKÉ ASSI L. — Une espèce nouvelle de *Melanthera* (Composées) de Côte d'Ivoire..... 338
VU VAN CUONG H. — Nouveautés pour la Flore du Cambodge, du Laos et du Vietnam. *(Rhizophoraceae, Sonneratiaceae, Myrtaceae)*.... 343

Secrétaire de Rédaction
Mme A. LE THOMAS
Assistante

Source : MNHN, Paris

LE PROFESSEUR CHARLES BAEHNI (1907–1964)

par J. Léandri [1]

Le jeudi 23 janvier 1964, le Professeur Charles Baehni, Directeur des Conservatoire et Jardin botaniques de Genève était enlevé en pleine activité à l'affection de sa famille et de ses collaborateurs.

C'est une figure éminente de la Botanique qui disparaît, un digne successeur des grands hommes qui ont fait de Genève une des villes saintes de notre science. Aprés les De Candolle, Boissier, Delessert, Briquet, Charles Baehni avait donné le meilleur de lui-même à la botanique genevoise, et maintenu au premier rang le grand Institut dont il avait la charge depuis 1943.

Par son rôle dans les organismes internationaux qui s'efforcent de mettre en harmonie les efforts de tous ceux qui cultivent la botanique, il s'était acquis une position unique, et il sera certainement trés difficile de retrouver réunies ses qualités d'intelligence, de tact, d'urbanité, sa prodigieuse mémoire et sa merveilleuse pénétration des langues étrangères.

Il était encore jeune, et l'émotion douloureuse que sa fin inattendue a soulevée partout s'en est trouvée accrue. Il était connu des botanistes du monde entier à la fois en raison de ses séjours à l'étranger, en particulier aux États-Unis et dans d'autres pays d'Amérique, et pour la bienveillance de l'accueil qu'il savait réserver à tous les chercheurs, grands ou petits qui, venaient consulter les admirables collections du Conservatoire et de l'Université ou le remarquable fichier bibliographique par matières dont il avait dirigé l'exécution [2].

Ses fonctions presque écrasantes au Conservatoire et à l'Université de Genève, où il était Professeur ordinaire de Botanique systématique, ne lui laissaient que de rares loisirs à consacrer à ses recherches personnelles. Il s'était néanmoins acquis une grande réputation comme spécialiste de la difficile famille des Sapotacées, qui a déjà coûté tant d'efforts aux plus célébres botanistes. Il était en train de mettre la derniére main à une nouvelle classification de l'ensemble de la famille à l'échelle générique, et avait consacré en 1963 une partie de ses laborieuses vacances à venir compléter son étude des collections du Muséum de Paris. Dans une famille où la hiérarchisation des caractéres constitue la matière la

1. L'auteur remercie vivement M. le Conservateur L. Bernardi, des Conservatoires et Jardins Botaniques de Genève, d'avoir bien voulu communiquer d'importantes précisions sur l'œuvre du grand disparu.

2. Dès le début de 1962, M. Baehni avait commencé à faire réunir dans un corps unique, en englobant donc tous les Suppléments, l'*Index Kewensis*, pour l'emploi rapide de cet ouvrage, qu'on est en devoir de consulter tous les jours. Cela est un autre aspect, moindre mais combien utile, de l'œuvre d'un Directeur soucieux de faciliter la tâche d'investigation en faveur de l'Institut. — L. Bernardi.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

plus délicate, il reste forcément une part de subjectivité dans toutes les classifications proposées. Le monde scientifique attend néanmoins avec impatience de connaître les conclusions auxquelles avait cru devoir se rallier un homme qui pouvait se dire l'un de ceux qui ont le plus approfondi cette étude délicate, et nous espérons tous qu'il sera permis dans un proche avenir d'en prendre connaissance.

Charles Baehni s'était déjà signalé dans sa jeunesse par ses études sur la convergence générique chez les Iridées, sur les inflorescences des Scyphostégiacées, la distribution dans les Andes des Lacistémacées et des Violacées (en collaboration avec Weibel). Aprés la guerre, il avait proposé une famille nouvelle basée sur le genre *Henoonia*, et publié avec Bonner d'intéressantes études sur la vascularisation florale des Onagracées et des *Aesculus*. Avec Bonner et Mlle Vautier, il avait rendu compte des résultats botaniques de l'expédition suisse de 1949 à l'Himalaya; seul, il avait commencé à publier la botanique de l'expédition genevoise au Népal (1952-1954), et donné des études sur le jardin alpin de Champex et sur diverses questions de nomenclature[1]. Il avait rédigé à plusieurs reprises la version française des Codes de la Nomenclature, aprés avoir pris la part la plus active à leur élaboration. Nous avons encore présente à la mémoire sa magistrale présidence de la Section IV (Taxinomie, Systématique et Phylogénie) au huitième Congrés de Botanique à Paris, en 1954, où il avait réussi à donner à nos réunions une si belle tenue et un si grand intérêt. Charles Baehni ne nous a pas entièrement quittés : il vit dans notre souvenir et de longues années s'écouleront encore avant qu'on puisse dire qu'il appartient au passé.

1. Ch. Baehni avait aussi donné en 1946 (*Candollea* X, pp. 399-492), un travail très important : « L'ouverture du bouton chez les fleurs des Solanées ». Malgré ce titre modeste, il s'agit d'une véritable révision de la famille au niveau générique, que l'auteur estimait être l'un des travaux les plus importants qu'il eût publiés (L. Bernardi).

Source : MNHN, Paris

VÉGÉTATION ET FLORE COMPARÉES DANS L'INDE ET L'AFRIQUE TROPICALE

par A. Aubréville

Il faudrait un ouvrage entier pour développer une telle question de phytogéographie intercontinentale aussi le titre de ce simple article sembiera démesuré pour le sujet limité que je me propose de traiter. Cependant comme ce n'est peut être qu'une première contribution à des recherches générales je l'ai maintenu comme il était d'abord venu sous ma plume.

Il s'agit ici pour moi de présenter quelques observations d'ordre écologique et floristique à propos d'une thèse de doctorat d'État de P. Legris de l'Institut français de Pondichéry : « La Végétation de l'Inde. Écologie et Flore » publiée en 1963 dans la collection des Travaux du Laboratoire forestier de Toulouse, dirigé par le Professeur Gaussen. Ce gros volume de 596 pages est une étude très complète de la végétation de l'Inde au point de vue phytogéographie, écologie, floristique, et qui porte une attention toute particulière à la dynamique des formations végétales. La description et la classification des formations végétales de l'Inde a déjà fait l'objet de nombreux travaux des botanistes et des forestiers anglais et indiens. La bibliographie « sommaire » citée par l'auteur se rapportant à son sujet compte tout de même quelques 40 pages. Mais à ma connaissance il n'y avait pas encore — même en langue anglaise — une étude de synthèse aussi importante où à côté d'une partie descriptive une place aussi importante soit donnée à l'explication écologique et à la dynamique des formations. J'en ferai une analyse introductive très sommaire.

Après une première partie très développée sur le climat de l'Inde [1], l'auteur doit faire choix d'une méthode d'étude bio-climatologique. Les formules synthétiques de classification sont nombreuses : indice d'aridité de Martonne, indice d'aridité de Mangenot, quotient pluviothermique d'Emberger, formule empirique de l'évapotranspiration potentielle de Thornthwaite, indice de Bharucha et Shanbhag, indice de croissance de Shanbha, classification de Garnier; aucune ne lui a donné pleine satisfaction dans des essais d'application à la bio-climatologie de l'Inde, à la suite de quoi il rejoint ma propre opinion sur la valeur de ces formules lorsqu'elles sont appliquées à de trop grandes régions. En général et à cette échelle les cartes qu'elles permettent de tracer cadrent mal avec celles de la répartition des formations végétales. Elles sont donc condam-

1. Ayant nécessité l'étude des 245 stations principales du réseau météorologique de l'Inde.

Source : MNHN, Paris

nables au nom même de l'écologie. LEGRIS alors a adopté les classifications analytiques fondées sur la considération directe des régimes des éléments météorologiques bruts des bio-climats. Il y en a deux en France, celle de GAUSSEN adoptée par ses élèves [1], et celle que j'ai proposée en 1949 pour l'Afrique tropicale et appliquée aussi au Brésil. LEGRIS les utilise parallèlement toutes les deux en les présentant sous forme de tableaux où pour chaque formation végétale et pour toutes les stations correspondantes, sont indiqués tous les principaux éléments bioclimatologiques retenus dans les deux systèmes de classification [2].

L'auteur a adopté aussi et il faut l'en féliciter la classification des formations végétales tropicales recommandée pour l'Afrique par la réunion de phytogéographie de Yangambi, tenue sur l'initiative du Conseil scientifique africain en 1956. Il s'est sagement refusé à innover en cette matière comme le font trop de phytogéographes toujours enclins à proposer leurs usages en matière de nomenclature des types de végétation de telle sorte que avec le nombre croissant des études les terminologies s'accumulent, s'enchevêtrent et s'embrouillent dans l'esprit des lecteurs. Il a été d'ailleurs facile à LEGRIS de faire rentrer dans la nomenclature africaine les formations indiennes, à quelques exceptions près sur lesquelles je reviendrai. Ainsi ce livre est compréhensible pour un africain qui peut aisément établir des comparaisons entre termes semblables de l'Inde à l'Afrique. Ce qui nous permet de faire les observations qui suivent.

Le premier grand groupe de formations est celui des formations humides qui essentiellement en pays tropical comprend des forêts denses humides sempervirentes de plaine et de basse altitude, ou plus simplement la grande forêt à feuillage persistant. Elles sont très localisées dans l'Inde, à l'Ouest le long des Ghâts occidentaux et dans le sud de la côte Malabar, dans la partie S-W de l'île de Ceylan, à l'Est en Assam dans la vallée du Brahmapoutra et enfin elles couvrent les îles Andaman et Nicobar dans le Golfe du Bengale, quatre aires donc aujourd'hui séparées. Elles ont un fond commun floristique, typiquement indo-malais. LEGRIS les distingue en quatre séries floristiques. Adoptant ici la terminologie de GAUSSEN il n'écrit pas par exemple : « Forêt ceylanaise à *Dipterocarpus, Vatica, Hopea* » mais « Série de Ceylan à *Dipterocarpus, Vatica, Hopea* ». Son étude étant principalement dynamique il considère que tous les types existants de végétation depuis les types apparemment les plus primitifs jusqu'aux fourrés végétaux les plus dégradés doivent rentrer

1. SELOD (1961) pour le Pakistan, VIDAL (1958-1960) pour le Laos et MEHER-HOMJI (1960) à l'échelle du Monde.

2. Ceci n'est pas tout à fait exact mais nous ne pouvons trop nous étendre ici sur ces principes de bioclimatologie comparée. LEGRIS ajoute aux données habituelles une formule conventionnelle, qui attribue au déficit de saturation — élément non considéré par GAUSSEN — une importance particulière. La comparaison des résultats de l'application des deux systèmes de classification n'est toutefois pas entièrement possible; le déficit de saturation par exemple est celui des seuls mois « secs » de GAUSSEN, et non des mois « secs » définis dans l'autre méthode.

Source : MNHN, Paris

dans des séries évolutives régressives ou progressives partant de la tête de série qui est le climax ou y aboutissant. La série désigne donc à la fois ce qu'on appellerait ailleurs « l'association », et les groupements évolutifs qui en dérivent, généralement sous l'influence dégradante des défrichements, des feux, du pâturage, et de l'érosion qui en est la conséquence ultime.

Des listes d'espèces, en fin d'ouvrage, donnent la composition des formations, série par série, permettant aisément des comparaisons floristiques. Au sujet des forêts denses humides indiennes, je synthétiserai au maximum en écrivant que celles de l'Ouest et du Sud sont des *Forêts à Diptérocarpacées, Lauracées et Maesua ferrea* [1], celle de l'Assam beaucoup plus élevée en latitude et dont le climat comporte une saison fraîche s'appellera préférablement *Forêt à Diptérocarpacées et Magnoliacées;* toutes étant des types de la *Forêt indo-malaise à Diptérocarpacées.* Ainsi cette formation se distingue immédiatement des forêts denses humides africaines par l'abondance de la représentation de ces familles, inexistantes ou presque dans la forêt guinéo-congolaise [2]. En contre partie signalons dans la forêt indienne la remarquable pauvreté en légumineuses caesalpiniées [3] dont l'abondance est si caractéristique dans la forêt africaine. Deux flores continentales donc, très différenciées dans leur ensemble.

Soulignons en revanche leur commune écologie : indice pluviométrique élevé, plus de 2 400 mm dans l'Inde, déficit de saturation faible toute l'année, saison sèche très courte ou nulle (0-3 mois), exceptionnellement 4 mois [4]. De l'Amérique, à l'Afrique et à l'Asie, ces conditions se confirment.

Passons rapidement sur les *Forêts denses humides semi-décidues,* où quelques espèces à feuilles caduques en saison sèche se mêlent dans le peuplement en grande partie encore sempervirent. Legris considère ce type comme un faciès dégradé du précédent par l'occupation humaine.

Avec les *Forêts denses humides décidues* nous descendons d'un degré dans l'échelle biologique des formations. Elles succèdent géographiquement aux premières, sur la côte Malabar dans les Ghâts occidentaux et dans l'Est de l'Inde (Assam, Bengale, Orissa, Teraï). Climatologiquement, la pluviosité est encore généralement élevée et parfois très élevée, mais la saison sèche devient plus longue, 3 à 5 mois, parfois 6 et même 7. Il y aurait ici probablement des divisions écologiques à faire. Il nous paraît anormal de grouper ensemble des stations où la saison sèche dure 7 mois avec d'autres où elle ne dure que 3 et même 2 mois, des indices

1. *Maesua ferrea,* guttifère qui se trouve dans toutes les forêts humides.

2. Lauracées : deux espèces rares d'*Ocotea* seulement au Cameroun. Des *Beilschmiedia,* genre pantropical dans toute la forêt humide africaine. Les Lauracées au contraire sont communes dans la forêt de l'Est de Madagascar.

Diptérocarpacées : une unique espèce de *Marquesia* au Gabon, genre appartenant d'ailleurs à une sous-famille absente en Asie, les Monotoïdées.

Aucune Magnoliacée en Afrique.

3. 8 genres dans l'Inde, signalés par Legris, dont 3 pantropicaux.

4. Mois éco-secs, moins de 30 mm de pluie.

Source : MNHN, Paris

pluviométriques de 2 500 mm à côté d'autres de 1 000 mm. Ce groupement n'est pas homogène écologiquement, et ces rapprochements ne sont en conséquence pas satisfaisants. Le nom du groupement lui-même sonne mal; comment une forêt dense « humide », peut-elle être « déciduc »? On comprend bien qu'il s'agit de formations de transition, probablement très modifiées par l'occupation humaine et par conséquent difficiles à différencier et à classer. Deux espèces très plastiques, à feuilles caducifoliées, constituent parfois plus de 50 % de la strate supérieure ce qui donne à ces forêts une physionomie particulière : le célèbre teck *(Tectona grandis)* et la moins chère espèce des forestiers indiens, le sal (Dipterocarpacée, *Shorea robusta*). Ces deux espèces se rencontrent encore dans beaucoup d'autres formations de type sec. Sous le nom commun de « sèries denses humides décidues » [1] se trouvent donc des groupements très divers, rapprochés pratiquement par l'abondance de deux espèces qui sont ou d'origine étrangère à la formation climax ou qui ont pris une place dominante à la suite d'une occupation humaine prolongée.

Quittant les plaines et collines humides, signalons les forêts tropicales humides d'altitude, au climat très humide, que l'on trouve dans l'Assam (1 500 m), les W. Ghâts (2 200 m) et Ceylan (1 900 m). Les Diptérocarpacées disparaissent tandis que les Lauracées prennent une place prépondérante. Ce sont donc des *Forêts tropicales humides d'altitude sempervirentes à Lauracées*. On les appelle des « sholas [2] ». Elles se présentent sous l'aspect général très découpé des formations primitives montagnardes en pays humide, occupant les ravins, les creux du relief, certaines pentes, tandis que partout ailleurs elles font place sans transition à des savanes herbeuses [3]. Paysage tropical classique qui inspire des controverses locales sur l'origine anthropique ou climacique de ces savanes de montagne. Pour nous qui avons vu ces paysages sur tous les continents, surtout à Madagascar où ils sont très dépouillés de leur parure forestière, l'origine pyrogène ne fait aucun doute. Sur des sols squelettiques, sur des crêtes rocheuses, ces formations passent du type forêt au type fourré [4].

Le deuxième groupe qui territorialement est de beaucoup le plus important dans l'Inde est celui des *Formations sèches denses* puisque les zones climatiques sèches y sont beaucoup plus étendues que les zones humides. Un premier type est celui des auteurs anglais; « dry evergreen forest », Legris ne l'a pas traduit littéralement car il estime que le peuplement est en très grande partie défeuillé en saison sèche, mais quelques espèces dominantes et remarquables comme une Sapotacée, *Manilkara hexandra*, sont sempervirentes, ce qui est à l'origine du terme « dry

1. Les forestiers anglais et indiens les appellent « moist deciduous forest », « moist » étant intermédiaire entre « wet » et « dry ».
2. « elfin forest », sylve à lichens.
3. « patanas » de Ceylan.
4. « pigmy forest » de Ceylan.

Source : MNHN, Paris

evergreen ». Ces formations se trouvent surtout dans le Nord et l'Ouest de l'île de Ceylan et aussi sur la côte de Madras. Nous les appellerons *Forêts sèches denses à Manilkara, Choroxylon et Hemicylia* [1]. Dégradées elles se transforment en fourrés d'épineux.

Écologiquement l'aire de cette formation telle qu'elle est définie par Legris n'est pas homogène. Il n'est peu concevable de réunir ensemble des pluviométries de 1 000 m et de 1 645 mm et surtout des stations à saisons sèches extrêmes de 0 et de 6 mois.

Les *Forêts denses sèches décidues* vont retenir plus longuement notre attention. Elles couvrent presque la moitié de l'Inde péninsulaire. Floristiquement nous les grouperons sous le noms de *Forêts à Shorea robusta, Anogeissus, Terminalia et Hardwickia* [2]. Les Diptérocarpacées de la forêt humide ont presque disparu à l'exception très remarquable du fameux *Shorea* indien qui prend souvent et très curieusement la première place à 50-80 % du peuplement. Il n'y a plus de Lauracées. Le teck est parfois abondant (Deccan).

Le rapprochement avec l'Afrique sèche s'impose ici d'une façon frappante. Nous retrouvons partout ces genres caractéristiques de la flore sèche africaine : *Anogeissus, Terminalia* (plusieurs espèces), *Boswellia, Albizzia, Gymnosporia, Acacia, Zizyphus, Bridelia, Gardenia, Lannea, Sterculia, Dalbergia, Pterocarpus, Grewia, Cassia, Stereospermum, Bauhinia, Casearia, Holarrhena, Combretum, Hymenodictyon, Dichrostachys*, etc... et même des espèces communes (ou vicariantes) : *Holoptelea integrifolia, Flacourtia indica, Randia dumetorum*. Certes ce n'est pas l'Afrique, beaucoup de genres sont indiens, mais *la parenté est indiscutable, alors qu'il y avait une discontinuité brutale entre les formations humides indiennes et africaines.*

Au point de vue physionomique ces formations paraissent très mélangées avec des transitions probablement mal définissables. Legris décrit des forêts sèches avec une haute futaie de 25-30 m à couvert fermé, dominant une strate intermédiaire de 15 m et un sous-bois. D'autres moins hautes de 20 m avec sous étage. Puis aussi des forêts claires et des savanes boisées, généralement sur mauvais sols.

Ce qui m'a surpris dans l'étude de Legris c'est la très faible importance donnée aux forêts claires et aux savanes boisées dans l'Inde sèche péninsulaire. Rappelons ici qu'il n'y a que des différences de degré entre la forêt claire qui par la densité assez grande des arbres a l'aspect commun d'une forêt et la savane boisée moins dense et surtout arbustive. Toutes deux n'ont pas de sous-bois arbustif continu, mais un tapis graminéen couvrant complètement le sol, plus ou moins épais et haut, brûlé généralement à la saison sèche. Les immenses étendues de l'Afrique sèche sont occupées par des savanes boisées et des forêts claires. La forêt sèche dense

1. Trois espèces dominantes partout : *Manilkara hexandra, Chloroxylon swietenia* (Rutacée), *Hemicyclia sepiaria* (Euphorbiacée).

2. Combrétacées : *Anogeissus leiocarpa* et plusieurs *Terminalia ;* Caesalpiniées; *Harwickia binata.*

Source : MNHN, Paris

n'y existe pratiquement pas ou, plus exactement n'y existe presque plus. Sa disparition est quasi-totale à tel point que beaucoup de botanistes et phytogéographes, impressionnés par l'opposition actuelle forêt dense humide-savane boisée, discutent toujours sur l'origine de la savane boisée à qui certains attribuent encore une origine climacique, en dépit de tous les arguments contraires qui leur sont opposés. Ce problème ne se pose même pas dans l'Inde, où suivant Legris, sous climat sec, forêts claires et savanes boisées sont avec évidence des termes dégradés des séries de forêts sèches denses. Les transitions sont visibles, les flores sont les mêmes. Nous trouvons donc dans l'Inde une excellente démonstration de la conception de l'origine des savanes boisées et forêts claires à partir d'anciennes forêts sèches denses ayant sensiblement la même composition floristique [1].

Ce qui demeure pour moi curieux, c'est que dans l'Afrique pauvrement peuplée, la dégradation ait atteint une ampleur aussi grande tandis que dans l'Inde si densément peuplée, il y a encore des forêts aussi importantes du type sec. La même remarque pourrait être faite si nous considérions le Brésil où les « campos cerrados » homologues des savanes boisées africaines sont très étendus dans des régions de très faible population. L'étude bioclimatologique ne permet pas de répondre avec certitude. Dans les forêts sèches denses décidues de la péninsule indienne la saison sèche dure de (-4) 5 à 7 (-8) mois, l'indice pluviométrique varie de 500 à 1 150 mm, selon Legris. Ce sont des conditions équivalentes à celles de l'Afrique des savanes boisées. Une étude plus détaillée permettrait peut-être de noter des valeurs différentielles des critères bioclimatologiques. Les sols doivent-ils être mis en cause? Ou une résistance intrinsèque plus grande de la flore sèche indienne? Ou l'effet de viscissitudes anciennes d'ordre climatique d'une ampleur beaucoup plus grande en Afrique que dans l'Inde?

Parmi les formes de dégradations Legris cite des fourrés de bambous *(Dendrocalamus)*. En Afrique sèche il existe aussi des formations arbustives comparables de bambous *(Oxythenanthera abyssinica)* très localisées.

Notons aussi que la formation : *Forêt claire à Diptérocarpacées* si typique et étendue en Birmanie [2], au Thaïland, au Laos et au Cambodge, est pratiquement absente dans l'Inde.

Il nous reste à examiner les formations les plus sèches, appelées par Legris *Formations sèches épineuses*, qui occupent la plus grande partie de l'Inde occidentale, du nord au sud, des déserts du Sind dans le

1. Dans les forêts sèches denses non dégradées, des espèces des formations plus humides peuvent cohabiter avec des espèces plus xérophiles, ce qui atténue l'opposition floristique entre formations humides et formations sèches qui en Afrique est presque totale. Il existe aussi en Afrique des savanes dérivées non plus des forêts sèches mais des forêts denses humides. Elles sont envahies par la flore forestière de la savane boisée, de sorte qu'à la longue il n'est pas toujours possible par la composition floristique de reconnaître l'origine des savanes boisées : forêt sèche ou forêt humide.

2. « indaing forest ».

Source : MNHN, Paris

Gujarat (bas Indus), du Thor dans le Rajastan, aux trapps du Deccan au centre, aux États de Mysore et de Madras dans la pointe sud de la péninsule, et jusqu'à l'extrémité nord-est de l'île de Ceylan. Elles sont physionomiquement très variées : forêts denses basses, forêts claires, fourrés continus ou discontinus, steppes arbustives, tous abondamment pourvus en épineux. Comme dans tous les pays très secs, les facteurs topographiques et de sol jouent un grand rôle dans cette diversification, ainsi que l'érosion et les dommages de l'occupation humaine. La climatologie varie aussi beaucoup d'une pluviométrie de 1 400 mm à 80 mm, d'une saison sèche de 3-4 mois à 12 mois. En réalité des subdivisions s'imposeraient dans une aire aussi grande, si développée en latitude.

Au point de vue de la nomenclature des formations très sèches, Legris semble avoir hésité quelquefois dans son choix. Il ne cite ni forêts claires, ni steppes arbustives, ni steppes à épineux. Du peu que je connaisse personnellement du nord-est de l'Inde il me souvient cependant avoir vu des steppes arbustives à *Anogeissus pendula*. Il est vrai qu'il emploie le terme de « pseudo-steppe » qui n'avait pas été retenu par la réunion de Yangambi. Pourquoi en effet remplacer steppe par pseudo-steppe sous prétexte que l'origine du mot est russe et que les steppes de l'Ukraine, de la Caspienne et de l'Asie centrale correspondent à des climats non tropicaux. Rappelons que les steppes européennes et asiatiques ont elles mêmes des types très divers. Ce mot a pris un sens physionomique très général, et il peut s'appliquer donc sous tous les climats : il y a des steppes herbeuses, des steppes à arbustives, à épineux, à plantes cactiformes, etc... (nomenclature de Yangambi). Pourquoi parle-t-on de « forêts » sous tous les climats du monde! Pourquoi les forêts des pays tropicaux ne seraient pas des « pseudo-forêts » pour les distinguer de celles des pays tempérés! La distinction physionomique et donc nomenclaturale entre « steppe » et « pseudo-steppe » ne me paraît pas s'imposer.

Toutes ces formations sèches indiennes ont un fond floristique commun. Pour le résumer nous pourrions les appeler : *Formations sèches épineuses à Albizzia amara, Acacia, Anogeissus pendula et Prosopis spicigera.* Là encore nous ne sommes pas loin de l'Afrique. C'est une flore homologue de celle de l'Afrique saharo-sahélienne, constituée de nombreuses espèces vivariantes et même d'espèces communes; nombreuses espèces d'*Acacia* (notamment *Acacia senegal, A. arabia, A. pennata*), *Albizzia, Anogeissus* (1 espèce en Afrique, 1 espèce dans l'Inde), *Prosopis* (1 espèce africaine, 1 espèce indienne), *Boswellia, Commiphora*, Capparidacées (en commun *Capparis decidua*), *Calatropis, Carissa, Flacourtia indica, Securinega, Dichrostachys, Zizyphus, Gymnosporia Euphorbia, Balaniles aegypliaca, Grewia, Salvadora persica*, etc...

En résumé du point de vue des affinités principales de la flore tropicale indienne, laissant de côté les liaisons secondaires ou épisodiques (avec l'Amérique, Madagascar, l'Australie), il y a dans l'Inde, sur un fonds pantropical une flore indo-malaise rattachée au sud-est asiatique

Source : MNHN, Paris

et à la Malaisie, une flore indo-sahélo-soudanienne, une flore indo-sino-birmane et une flore himalayenne de haute montagne. La première est surtout celle des formations humides, la seconde celle des formations sèches. Cette flore indo-sahélo-soudanienne peut s'appeler autrement. Eig (1931) l'a nommée « soudanodeccanienne » (du Soudan et du Deccan) terme qui me paraît très acceptable. La partie la plus sèche a été appelée aussi « saharo-sindienne » (du Sahara et du Sind), ce qui est aussi valable. Meher-Homgi (1962) et Legris préfèrent « Flore (ou élément) soudano-rajasthanienne » (du Soudan et du Rajasthan). Tout le monde est donc d'accord pour reconnaître cette réalité d'une communauté floristique Inde sèche-Afrique sèche, qui témoigne d'une liaison physique paléogéographique entre deux aires continentales aujourd'hui séparées par des mers et de vastes déserts. Une seconde communauté floristique est celle de l'Inde et de la Malaisie, disjointe aussi sauf dans l'Assam et le Pakistan oriental. Ces deux flores se sont rencontrées dans l'Inde, elles se sont interpénétrées, mais les limites sont encore très visibles puisqu'elles coïncident avec l'ordre climatique actuel. La flore indienne est ainsi à mi-chemin de l'Afrique et de la Malaisie. Je ne tiens évidemment pas compte de la flore himalayenne qui sauf à l'étage inférieur n'est plus tropicale.

J'ai laissé de côté une flore moins définie que j'ai nommée « Indo-sino-birmane ». Elle est présente dans l'Assam, caractérisée par ses Magnoliacées, Lauracées, Hamamélidacées, Ternstroemiacées, Fagacées, Méliacées, Cornacées. Les Diptérocarpacées y existent encore, mais en moins grand nombre. Dans une certaine mesure on peut lui rapprocher la « forêt à Lauracées » des sholas du sud de l'Inde par sa richesse en Lauracées et Ternstroemiacées et la disparition des Diptérocarpacées en altitude.

Nous nous arrêterons à ces considérations générales de floristique, d'écologie et de biologie comparées, en gardant cette impression qu'à l'échelle continentale les rapports floristiques entre l'Afrique sèche et l'Inde sèche sont incomparablement plus grands qu'entre l'Amérique et l'Afrique par exemple et qu'un problème se pose, celui des liaisons physiques qui existèrent au tertiaire entre les deux continents tropicaux du vieux Monde.

Il y a beaucoup d'autres questions qui sont traitées dans l'ouvrage de Legris, l'Inde est si grande et si variée, mais il n'est pas possible ici de les évoquer toutes. Ceux qui veulent comprendre la végétation et la nature indienne auront le plus grand profit à puiser dans la riche documentation rassemblée par Legris avec un véritable esprit scientifique de chercheur qui constate et cherche aussi à comprendre.

Source : MNHN, Paris

LA THÉORIE ASTRONOMIQUE DE E. BERNARD SUR LE BALANCEMENT DE L'ÉQUATEUR CALORIFIQUE ET SES CONSÉQUENCES SUR LES DÉPLACEMENTS DE LA FORÊT ÉQUATORIALE AFRICAINE

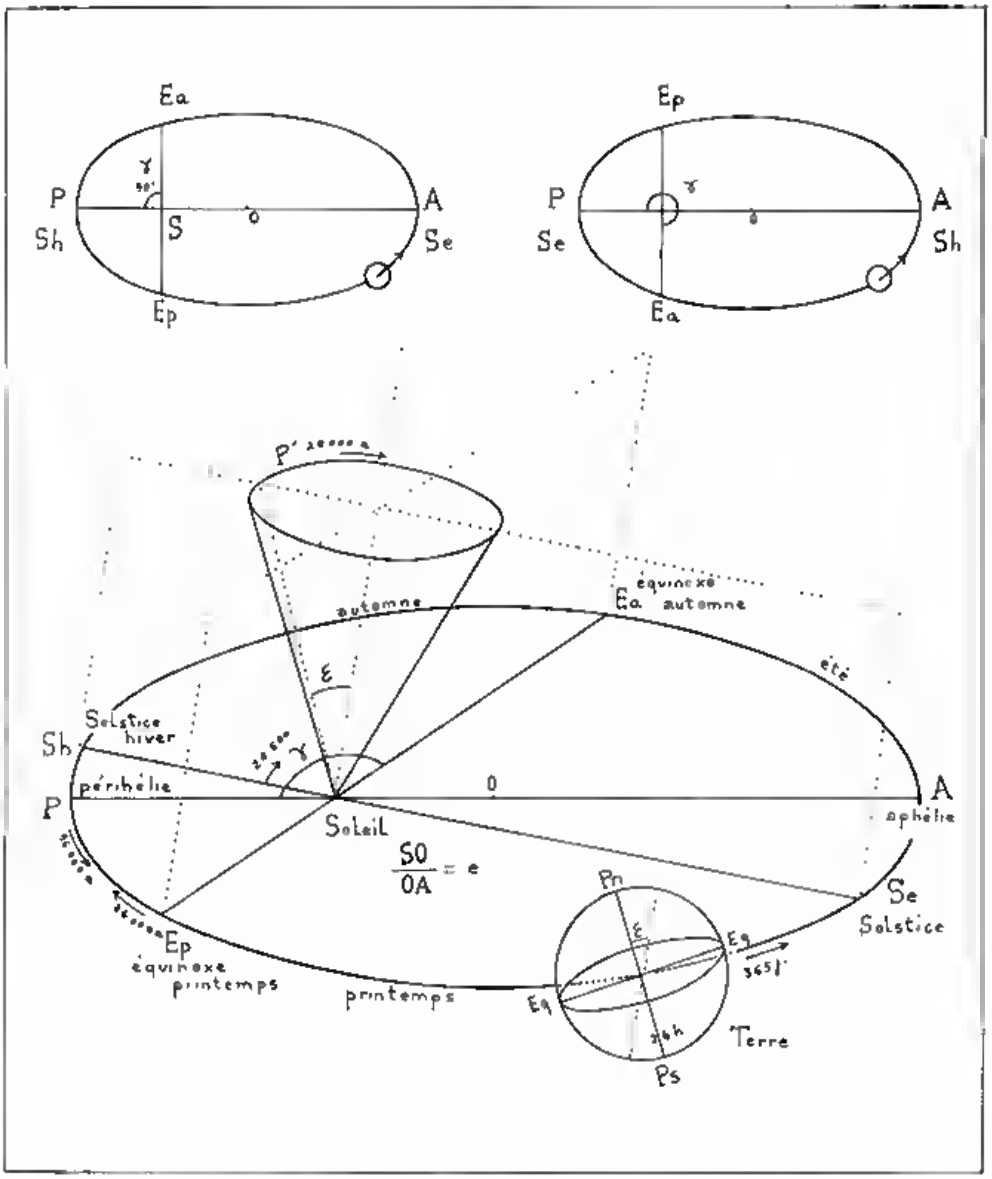
par A. Aubréville

Il est bien connu que les régimes pluviométriques des latitudes intertropicales dépendent directement et étroitement du régime de l'insolation. Rappelons que cette énergie en un lieu de latitude φ est appelée l'insolation du parallèle φ. Elle est mesurée en calories par cm², à la limite de l'atmosphère sur une surface horizontale. Elle est proportionnelle à l'inverse du carré de la distance de la Terre au Soleil et au cosinus de l'angle d'incidence des rayons solaires par rapport au zénith du lieu. Pour une latitude et une journée déterminées elle est liée aux valeurs momentanées de trois éléments astronomiques variables du mouvement de la Terre, éléments dont les variations sont dues aux actions gravifiques conjuguées exercées par les diverses planètes. De l'excentricité e de l'ellipse terrestre qui mesure le degré d'aplatissement de l'orbite, dépendent les écarts plus ou moins grands de l'insolation aux diverses saisons astronomiques en rapport avec les distances de la Terre au Soleil durant ces saisons. Il est de même de la conséquence de la position fluctuante de la Terre sur son orbite aux époques des solstices et des équinoxes rapportée au grand axe de l'ellipse c'est-à-dire à la position du périhélie et de l'aphélie. On se souvient que cette position varie dans le temps du fait de la précession des équinoxes dans le sens des aiguilles d'une montre, conséquence un mouvement de rotation de la ligne des pôles autour de la perpendiculaire au plan de l'orbite. On définit cette position (ou longitude) du périhélie par l'angle γ que fait sur le plan de l'orbite terrestre la ligne joignant le soleil à la position de la Terre à l'équinoxe d'automne avec la ligne joignant le Soleil au périhélie.

Enfin le troisième élément variable est l'obliquité de l'écliptique ε, angle que fait le plan du mouvement apparent du soleil sur la sphère terrestre avec le plan de l'équateur terrestre, ou encore inclinaison de la ligne des pôles sur le plan de l'orbite terrestre. Plus cette obliquité est grande, plus grandes sont les différences de l'insolation entre les saisons et inversement.

Les variations séculaires lentes de ces éléments astronomiques qui influencent le régime de l'insolation dans le cours des temps sont calculables avec précision par les lois de la mécanique terrestre. Elles sont périodiques. Elles ont été calculées en 1950 par les astronomes de l'Uni-

Source : MNHN, Paris



versité de Yale, D. Brouwer et A. J. J. Van Woerkom pour le dernier million d'années.

	Période moyenne en années	*Amplitude maximale*	*Actuellement*
Excentricité.....	95.000	0 — 0,053	0,0167
Longitude du périhélie...	20.600	0 — 360°	102° 05′
Obliquité de l'écliptique..	41.000	21° 8′ — 24° 4′	23° 27′

Source : MNHN, Paris

Cet exposé préliminaire peut paraître étrange dans une revue de botanique, mais il est indispensable pour comprendre toute la valeur des conséquences que tireront de ces considérations un mathématicien comme MILANKOVITCH et un climatologiste comme E. BERNARD pour expliquer, le premier, les glaciations quaternaires des latitudes élevées et le second le déplacement périodique de l'équateur calorifique et l'alternance des phases pluviales et interpluviales que l'on a cru constater dans les régions équatoriales, avec toutes les incidences que cela implique pour les climats et les végétations associés. La théorie astronomique de MILANKOVITCH date de 1920 [1].

Étienne A. BERNARD, Maître de Conférences à l'Université catholique de Louvain, sur la base de cette théorie vient d'étudier les fluctuations séculaires du régime d'insolation des latitudes tropicales et leurs effets sur les régimes thermiques et pluviométriques de l'Afrique ainsi que leurs conséquences pour la végétation dans deux mémoires publiés en 1962 [2]. Ce sont ces théories que nous nous proposons de présenter et d'analyser très sommairement ici, sans entrer dans le vif des développements mathématiques et climatophysiques qui constituent la charpente des ouvrages de BERNARD. Il était toutefois indispensable de rappeler brièvement les données de base de la théorie en insistant sur le principe d'une méthode fondée sur l'application de lois astronomiques pour le calcul des régimes d'insolation au quaternaire conduisant donc à des déductions mathématiques indiscutables.

Des équations permettent en particulier de calculer la valeur de l'insolation journalière des solstices et des équinoxes en fonction de la latitude φ et des 3 éléments astronomiques du mouvement de la Terre dont j'ai rappelé la définition : e, γ, et ε. BERNARD considère en outre un équateur d'insolation défini par une insolation respectivement égale des deux maxima d'équinoxe et des deux minima des solstices. Ce serait le cas de l'équateur géographique si aux deux solstices la Terre était à la même distance du Soleil ou si l'excentricité de l'orbite terrestre était nulle. On sait que l'équateur géographique jouit d'une insolation peu variable d'une saison à l'autre, mais cependant un peu différente du solstice d'été au solstice d'hiver en raison des différences de distances de la Terre au Soleil à ces époques. Sous l'équateur calorifique ou l'équateur d'insolation, l'écart d'insolation aux semestres les plus chauds ou aux solstices devient nul. C'est une caractéristique privilégiée que l'on attribue communément — mais inexactement à l'équateur terrestre. — Les calculs d'insolation permettent d'établir l'équation qui lie la latitude φ_e de l'équateur calorifique aux valeurs séculaires des 3 variables e, γ et ε.

1. Théorie mathématique des phénomènes thermiques produits par la radiation solaire.

2. Théorie astronomique des pluviaux et interpluviaux du Quaternaire africain. Mém. Ac. Roy. Sc. O.M. **2**, 1 : 232 p. Bruxelles (1962). Le caractère tropical des paléoclimats à cycles conjoints de 11 et 21 000 ans et ses causes = migrations des pôles ou dérive des continents.

Source : MNHN, Paris

C'est une fonction sinusoïdale $\operatorname{tg} \varphi_c = \frac{4\,e}{\pi} \frac{\sin \gamma}{\sin \varepsilon}$. Comme les 3 variables sont périodiques, il en résulte que cette latitude φ_c varie elle aussi suivant une certaine période laquelle dépend surtout de la variable qui a la plus forte amplitude dans la période la plus courte, c'est-à-dire γ la longitude du périhélie, ou position relative de la Terre sur son orbite à l'époque de l'équinoxe d'automne. *Le calcul montre que celle latitude peut atteindre 11° aux époques de forte excentricité, et que l'équateur calorifique subit d'incessants balancements autour de l'équateur géographique, avec la périodicité moyenne de γ c'est-à-dire de 20600 ans.* Actuellement l'équateur calorifique se trouverait à 3° 02' dans l'hémisphère nord. Voici quelques valeurs calculées par Bernard, pour le quaternaire :

ANNÉES			
577,900	8° 36' S	(γ = 270°, ε maximum)	
220,300	7° 09' S	(γ = 270°, ε maximum)	
208.000	7° 35' N	(γ = 90°, ε maximum)	
33.200	2° 48' S	(γ = 270°, ε minimum)	Grande glaciation antarctique.
22.100	3° 20' N	(γ = 90°, ε minimum)	Grande glaciation arctique.
11.200	3° 21' S		
1963	3° 02' N		

Ainsi au cours d'une période de 20 600 ans l'équateur d'insolation passe deux fois en tout point d'un anneau équatorial de 9-10° d'ouverture, c'est-à-dire qu'il règnera en ce lieu à deux époques séparées de 10 300 ans environ les conditions de ce qu'on appelle ordinairement un régime thermique équatorial et un régime pluviométrique équatorial associé à ce dernier, caractérisés par une double périodicité de deux maxima et deux minima annuels, une amplitude thermique faible, et corrélativement des pluies toute l'année. Le régime pluviométrique équatorial, Bernard l'appelle un régime d'isopluvialité! De part et d'autre de cet équateur d'insolation en s'éloignant vers le nord et vers le sud, les différences entre les insolations et températures solsticielles s'accentuent, le régime thermique et le régime pluviométrique concomitant ne comportant plus qu'un seul maximum; le climat devient le climat tropical classique à une saison sèche hivernale et une saison estivale des pluies, type du régime pluviométrique que Bernard nomme displuvial.

On aperçoit immédiatement les conséquences de ce balancement de l'équateur calorifique de part et d'autre de l'équateur; en chaque lieu de basse latitude le climat devient équatorial à une époque t puis tropical, puis de nouveau équatorial à l'époque t + 10 300 ans, puis redevient tropical, et après un retour de l'équateur, encore équatorial au temps t + 20 600 ans, etc.... Il faut bien admettre que tous les types de végétation tropicale qui écologiquement sont adaptés à ces deux types climatiques comportant soit une longue saison sèche soit une pluviosité permanente

Source : MNHN, Paris

ou quasi permanente, se succéderont en ce lieu; c'est-à-dire qu'au passage de l'équateur thermique la forêt dense humide et sa flore auront tendance à s'établir, puis les conditions lui devenant moins favorables avec l'apparition puis l'accentuation d'une saison sèche, elle aura tendance à faire place à une forêt dense décidue, puis à une forêt sèche et peut-être à l'époque des maxima de latitude atteint par l'équateur d'insolation, à des formations de savanes boisées. La zone de forêt dense humide se déplacera dans l'anneau équatorial entre les latitudes 9-10° N. et 9-10° S. durant la période de 20 600 ans. Actuellement si l'équateur d'insolation calculé est à 3°02′ N., la forêt équatoriale du cœur de l'Afrique devrait s'étaler de quelques 3-4° de part et d'autre de cette latitude par analogie avec ses limites réelles au centre de l'Afrique qui sont actuellement vers 3-4° de part et d'autre de l'équateur géographique et sa largeur présente de 7-8°. Si la forêt dense avait suivi la vitesse de migration climatique, ses lisières nord devraient être vers la latitude de 7° N. et ses lisières sud à 1°5. Constatons ainsi un retard très accentué de l'adaptation phytogéographique. Dans quelques 9 400 ans, pour satisfaire à la période de balancement de 20 600 ans l'équateur calorifique devrait être à la latitude de 3°21′ latitude S. qui était la sienne il y a 11 200 ans d'après les calculs de Bernard.

Des positions qu'il a calculées pour l'équateur calorifique : 7°09 S. en l'an quaternaire — 220 300, et 7°35 N. dans l'année — 208 800, il résulte qu'à cette époque le déplacement en 11 500 ans fut de 14°44′ soit, d'après les chiffres cités par Bernard, 1642 km ou encore 143 m par an, vitesse moyenne, qui devait être plus grande dans les positions intermédiaires les plus éloignées des positions extrêmes où elle s'annule.

Bernard interprète ainsi d'un point de vue phytogéographique les conséquences de la théorie du balancement de l'équateur d'insolation. *La forêt dense humide s'est étendue dans l'hémisphère Sud, sur l'Angola, le Haut Katanga, la Rhodésie du Nord et le Tanganika à l'époque des maxima des déplacements vers le sud. Dans l'hémisphère nord elle s'est installée entre les 5e et 15e latitude N. en pleine zone soudanaise actuelle à l'époque du déplacement maximum vers le nord.* Ces balancements thermiques et ces pulsations climatiques et phytogéographiques ont pu être répétés de nombreuses fois au quaternaire à la période de 20 600 ans environ.

Cet état d'équilibre instable des climats et des formations végétales de la zone équatoriale géographique serait ainsi permanent. Cependant il nous paraît inconcevable que les formations de forêt dense humide puissent, en raison de leur inertie suivre un régime aussi rapide. Peut-être est-ce là la raison pour laquelle elles chevauchent aujourd'hui encore l'équateur géographique qui occupe une position moyenne entre les positions extrêmes de l'équateur d'insolation, position donc favorable à une certaine stabilité biologique propice à l'état forestier. Bernard constate (p. 97) l'écart actuel de 4° entre l'équateur pluviométrique observé — auquel est associé d'une façon très compréhensible la dis-

Source : MNHN, Paris

tribution actuelle de la forêt dense congolaise — et l'équateur calorifique calculé. Il voit la cause de ce déphasage dans un effet de continentalité qu'exercerait le bloc massif de l'Afrique septentrionale. Cette notion aurait demandé à être explicitée. La connaissance de la climatologie actuelle de l'Afrique montre que l'action océanique atlantique s'exerce jusqu'en plein cœur de l'Afrique tropicale boréale, et peut-être même s'étend-elle au travers de presque tout le continent, sans quoi il n'y aurait pas de saison pluvieuse dans la zone soudanienne après le dessèchement de la saison sèche; sa limite d'influence coïncide avec l'apparition du Sahara. Il pourrait y avoir dans cette constatation d'un écart important de 4° un argument majeur contre, non la théorie du balancement du climat d'insolation mais contre celle du balancement d'un climat thermique et celle subséquente du régime pluviométrique, car enfin d'après les chiffres de Bernard, l'équateur calorifique coïncidait avec l'équateur géographique il y a quelques 5 000 ans, et depuis ce temps, ni le régime pluviométrique équatorial qui devrait s'instaurer aujourd'hui vers les 3° latitude N., ni la forêt dense humide ne se seraient déplacés vers l'hémisphère Nord!

Par ailleurs peut-on concevoir une vitesse des lisières de la forêt dense à raison de 143 m par an, vitesse moyenne de déplacement de l'équateur d'insolation. Vitesse moyenne de régression? Peut-être, non par recul mètre par mètre des lisières, mais par dépérissement par grandes masses, absence de régénération, envahissement des herbages, savanisation généralisée, surtout si des incendies accélèrent l'extinction. Il est bien connu qu'un couvert forestier peut disparaître facilement, tandis qu'une reconstitution forestière est lente. Je sais bien qu'il ne faut pas non plus imaginer une migration forestière mètre après mètre. Les photographies aériennes nous offrent aujourd'hui des images de formations forestières en progression spontanée dans les pays tropicaux. Celle-ci s'effectue d'abord par envahissement des thalwegs, des bandes boisées avançant dans le pays se ramifiant en suivant tous les couloirs d'érosion, assez rapidement même lorsque les ravins d'érosion sont de date récente, elles finissent par grossir, par s'anastomoser, enclavant des savanes. La colonisation directe de ces enclaves peut alors se faire par semis. Quelquefois la progression se fait par des éléments forestiers avancés qui s'installent en flots en avant des lisières sur des sols propices, propagés par les animaux et le vent. Ce ne sont d'abord que des petits groupements d'arbrisseaux et de lianes; quelques arbres s'y établissent ensuite. Ces taches forestières grossissent et se joignent aussi quelque jour. Bref la forêt progresse dans les savanes comme un mycelium de champignon dans le bois, et sa vitesse de progression n'est qu'une donnée statistique qui n'a de signification que si elle porte sur des temps très grands.

Il n'en reste pas moins qu'un retard de progression de 4° en 4-5000 ans demande une explication et il semble que Bernard n'ait pas marqué beaucoup d'intérêt à éclairer ce problème.

Il est curieux de constater que les conclusions de Bernard ressemblent beaucoup au premier abord à l'hypothèse que j'ai exposée récem-

Source : MNHN, Paris

ment [1] où il est question également d'une « descente » de la forêt dense humide africaine dans l'hémisphère Sud, il y a quelques milliers d'années seulement. Mon hypothèse, purement intuitive, était étayée par les traces que ce déplacement de la bande forestière équatoriale africaine aurait laissé dans la distribution présente de la végétation forestière et de la flore des formations humides. En particulier j'avais insisté sur l'existence des grandes savanes des zones subéquatoriales humides que j'ai qualifiées d'aberrantes au point de vue écologique et qui me paraissent être des témoins de zones d'anciennes forêts humides détruites par l'aridification du climat et aujourd'hui en voie de recolonisation par la végétation forestière. Comme Bernard j'avais supposé que cette forêt équatoriale avait largement atteint le Katanga et le Tanganika, soit une dizaine de degrés au sud de leurs lisières actuelles. Cette proposition ne résultait d'aucun calcul, mais d'un essai d'interprétation de faits phytogéographiques et floristiques. Cependant en dépit de cette coïncidence curieuse, nos conceptions sur le déplacement de la forêt équatoriale africaine diffèrent fondamentalement. Pour Bernard ces déplacements sont périodiques étant une conséquence des fluctuations périodiques des éléments du mouvement de la Terre sur son orbite. Quant à moi, je les considérais comme des perturbations climatiques exceptionnelles survenues brusquement au quaternaire, explicables peut-être soit par des déplacements des pôles ou des dérives continentales, eux-mêmes ayant des causes inconnues. Le balancement de l'équateur calorifique de Bernard et de Milankovitch est un mouvement alternatif d'amplitude variable, qui se manifeste depuis les temps les plus anciens, à la période de 20 600 ans. Là où il ne distingue que des épisodes se reproduisant régulièrement, je n'ai conçu que des divagations catastrophiques qui ne se seraient produites qu'à 3 ou 4 reprises au quaternaire et liées chronologiquement aux glaciations.

Dans le présent exposé j'ai considéré comme évidentes les relations causales allant du climat d'insolation au régime thermique puis au régime pluviométrique. Elles sont en effet assez évidentes dans les pays équatoriaux où les pluies sont soit des pluies de convertion (pluies zénithales) dues à l'échauffement local du sol, soit des pluies de mousson dues au surchauffement du continent par rapport aux eaux plus froides des océans qui le bordent. Il est bien connu que ces deux causes agissant simultanément les pluies des basses latitudes sont essentiellement des pluies estivales. Mais les mathématiciens ne sauraient se contenter de ce schéma élémentaire et Bernard n'a pas manqué de rechercher une démonstration quantitative plus convaincante. En effet ce climat d'insolation dont il calcule les facteurs est le climat théorique qui règne à la limite de l'atmosphère terrestre et qui est déterminé pour une latitude fixée et pour une période définie par la constante solaire, et les éléments e, γ et ε. Mais l'échauffement de la Terre et les mouvements des masses d'air sont une conséquence thermique de cette insolation et pour les

1. Adansonia. **2**, 1 (1962).

Source : MNHN, Paris

calculer il faut mettre en jeu des facteurs physiques nouveaux tels que l'albédo de la Terre c'est-à-dire le pouvoir réflecteur de sa surface, variable avec sa nature physique, la nature de son recouvrement végétal, puis la nébulosité. Donc pour passer de l'insolation thermique calculable avec certitude et précision au régime thermique de la surface terrestre, il faut recourir à des calculs de climatologie physique qui aboutissent à des équations semi-empiriques où interviennent des données expérimentales plus ou moins bien connues. C'est ainsi que BERNARD établit une formule liant une variation de la température absolue de la surface de la Terre à une variation de l'insolation en fonction de la nébulosité et de l'albédo planétaire pour une latitude déterminée. Ce passage des calculs d'astronomie aux calculs de climatologie physique est évidemment un point délicat des théories de MILANKOWITCH et de BERNARD.

Le but essentiel du premier était d'expliquer la formation des glaciations quaternaires simplement par un effet conjugué des éléments astronomiques fluctuants du mouvement de la Terre. En effet les saisons sont plus ou moins chaudes ou froides à une période déterminée suivant les valeurs qu'acquièrent durant cette période les éléments de ce mouvement. Lorsque dans les latitudes élevées — MILANKOWITCH avait fait ces calculs pour le 65e parallèle — l'été est relativement froid et l'hiver relativement doux, les conditions d'une grande extension glaciaire sont réunies. Ceci se produit dans l'hémisphère nord pour $\gamma = 90^o$ et ε minimum. Comme tous les 3 éléments e, γ et ε sont périodiques mais avec des périodes très différentes, les conditions qui provoquent la phase glaciaire ne sont réunies qu'assez exceptionnellement; elles sont apériodiques. Cela s'est produit plusieurs fois durant le dernier million d'années. Durant une glaciation Nord, les hautes latitudes australes connurent alors une phase interglaciaire et inversement. La grande glaciation australe se produisit quand $\gamma = 270^o$ et ε minimum. Notons que ces conclusions sont en désaccord avec celles de nombreux auteurs qui considèrent les glaciations comme synchrones dans les deux hémisphères.

La théorie astronomique de MILANKOWITCH a été combattue dans ses conséquences de climatologie physique. SIMPSON estima que les modifications thermiques dues aux variations séculaires de l'insolation étaient à peine de l'ordre de 1° pour les mois extrêmes de janvier et de juillet et qu'ainsi elles ne sauraient expliquer les considérables avances et reculs des calottes glaciaires quaternaires. BERNARD a repris tous les calculs de climatologie physique à partir de données physiques modernes et a conclu que les variations de l'insolation estivale pouvaient provoquer aux hautes latitudes des abaissements de température de -6° à -11°, ce qui suffirait à expliquer la genèse des inlandsis du quaternaire. Il a en outre établi une chronologie des périodes glaciaires au cours du Quaternaire par la méthode des coïncidences des éléments du mouvement de la Terre favorables aux glaciations.

Mais venons en plus précisément à la théorie propre à BERNARD des pluviaux et interpluviaux du quaternaire africain, qui est le titre même de son ouvrage. De nombreux faits ont été constatés en Afrique

Source : MNHN, Paris

tropicale qui donnent à penser que les climats ont varié durant le quaternaire, passant de la désertification à des états trés humides ou réciproquement. Le balancement de l'équateur calorifique permet déjà d'expliquer une part de ces fluctuations comme nous l'avons déjà montré, un régime équatorial de pluies (à pluies réguliéres ou isopluvial) pouvant remplacer dans le temps, aux basses latitudes, un régime tropical ou displuvial à saison sèche plus ou moins longue et intense, et inversement. Néanmoins il a semblé à de nombreux auteurs qu'en Afrique tropicale, en dehors de toute question de régime pluviométrique proprement dit, des périodes de grande pluviosité avaient alterné avec des périodes de moindre pluviosité ou même de sécheresse. Et ils ont souvent tenté d'établir une corrélation entre les climats quaternaires de l'Afrique et de l'Europe reposant sur un synchronisme : glaciation = pluvial. Les glaciations dues à un refroidissement généralisé du Globe, auraient augmenté la pluviosité en zone tropicale. Les périodes interglaciaires correspondraient donc aux époques interpluviales africaines. Nous nous sommes déjà élevés contre ce raisonnement, et dans l'hypothése théoriquement simple d'un déplacement des pôles, absolu ou relatif, nous avons montré comment par le décalage d'ensemble du systéme des zones climatiques en Afrique la partie nord du désert du Sahara devenait plus humide, tandis que la zone sahélo-soudanaise des steppes et savanes boisées se désertifiait, et que la bande de forêt dense humide migrait dans l'hémisphère austral suivant une zone pluviale équatoriale déplacée dans le sud et envahissant donc l'actuelle zone australe des savanes boisées et forêts claires. Le systéme des zones climatiques actuelles se succédant du pôle à l'équateur a toujours existé[1] puisqu'il résulte d'un gradient thermique pôle-équateur invariable. Mais il a pu être décalé dans les temps géologiques. Si nous superposons à ce schéma celui que nous offre la théorie du balancement de l'équateur thermique qui n'est pas incompatible avec notre hypothèse, nous avons un faisceau de causes complexes qui peuvent faire comprendre intuitivement pourquoi les climats de la zone intertropicale de l'Afrique ont pu être perturbés, et comment un lieu déterminé à pu être soumis alternativement à un régime plus ou moins sec ou humide.

D'autres auteurs ont refusé la concordance glacial = pluvial. Bernard se fondant toujours sur la théorie astronomique est de ceux-là. Pour lui les pluviaux intertropicaux à pluies de convection correspondent aux interglaciations; les pluviaux extratropicaux à pluies cycloniques ainsi que les phases de désertification en régions intertropicales sont corrélatifs des états de grande glaciation dans l'hémisphère correspondant. Je suis d'accord avec Bernard sur ces principes bien que nous soyons partis de bases fondamentalement différentes.

L'explication de périodes pluviales et interpluviales affectant aussi bien les régimes pluviométriques équatoriaux (isopluviaux) que les régimes proprement tropicaux (displuviaux) en zone tropicale est

1. Pour des valeurs de l'obliquité de l'écliptique proche de la valeur actuelle.

Source : MNHN, Paris

complexe. Elle est en rapport avec la théorie astronomique qui fait comprendre comment peuvent se manifester des saisons estivales à insolation particulièrement fortes donc en principe très pluvieuses corrélativement à une évaporation intense, quand sont remplies certaines conditions des éléments saisonniers astronomiques (par exemple pour les latitudes tropicales Nord : ε max, $\gamma = 270^o$, e élevé); mais en outre elle met en cause des conditions hydrologiques, en l'espèce les possibilités d'apport d'humidité par les vents océaniques, c'est-à-dire en dernière analyse la température des océans, compte tenu des courants marins et aériens échangeurs de température. On comprend en effet aisément comment *dans une région continentale un été très chaud peut coïncider soit avec une saison très pluvieuse ou au contraire très sèche, suivant que l'apport d'humidité océanique est abondant ou déficient.* La climatologie actuelle abonde en exemples de cette nature où des climats de type équatorial sont peu pluvieux, et que d'autres connaissent des saisons sèches perturbant le schéma classique. Cela nous montre combien le régime pluviométrique et le régime thermique peuvent s'écarter du climat d'insolation, et en même temps combien les interprétations tirées de l'analyse théorique des conditions astronomiques doivent être prudentes puisqu'elles mettent en jeux des bilans thermiques portant sur de vastes régions continentales et océaniques et comment aussi elles ont, faute de données assez bien connues, un certain caractère empirique et subjectif, très loin de la rigueur des données mathématiques de base.

Arrêtons-nous à un exemple. Il y a 33 200 ans d'après Bernard sévissait une grande glaciation antarctique (ε approchant du minimum, $\gamma = 270^o$). L'équateur thermique était alors dans l'hémisphère Sud à $2^o48'$. La chaleur à ces basses latitudes australes devait être particulièrement forte (obliquité faible); on en induirait volontiers une température océanique élevée sous l'équateur géographique où devait alors être établie une période isopluviale à forte pluviosité. Mais suivant l'idée de Bernard, le gradient thermique de l'hémisphère Sud étant alors particulièrement élevé entre un équateur calorifique situé dans l'hémisphère Sud et l'inlandsis antarctique en extension, les brassages des eaux océaniques chaude et froide devaient être intenses, et finalement des courants froids auraient alors baigné les côtes africaines subéquatoriales; le courant froid côtier du Benguela connut une puissance accrue et, en conséquence, un climat d'interpluvial et même de désertification (p. 137) s'étendit sur le bassin congolais faisant connaître à la forêt dense humide une période très critique. Comme nous le voyons, il ne s'agit pas ici de déductions suivant étroitement les données mathématiques, mais d'interprétations non exemptes de doute et de critique, car enfin, l'auteur le reconnaît ailleurs, l'action des courants marins, surtout loin des côtes est mal définissable [1], et il pourra paraître assez audacieux d'admettre

1. L'action climatique désertifiante du courant froid de Benguela s'exerce actuellement dans une bande littorale de l'Ouest africain austral relativement limitée en profondeur. Elle paraît sans influence sur l'intérieur du continent austral. Ce courant

Source : MNHN, Paris

qu'un état désertique s'est instauré en pleine zone équatoriale congolaise en conséquence de l'extension de la calotte glaciaire antarctique [1]. La théorie astronomique de pluviaux et interpluviaux de l'Afrique tropicale permet-elle d'aller jusque-là! Il est permis de ne pas en être immédiatement convaincu.

Il ne peut être envisagé — de toutes façons — de prolonger outre mesure ici une analyse de ces problèmes de paléoclimatologie physique qui ont cependant tant d'importance au point de vue de l'histoire des formations végétales et des flores puisqu'ils sont à l'origine de l'explication de leur distribution actuelle. Mais nous pouvons encore nous poser cette dernière question. Un doute d'une autre nature subsiste encore au sujet des applications de la théorie astronomique des variations climatiques en dépit de la rigueur mathématique de ses déductions. L'objection la plus commune, à laquelle aucun esprit ne peut échapper, est que ce déterminisme d'apparition des glaciations est fondé sur des coïncidences qui ne se sont pas produites seulement à quelques époques du quaternaire mais qui ont du théoriquement se manifester de multiples fois sans périodes fixes au cours de tous les âges géologiques. Or les géologues n'ont retrouvé trace depuis le paléozoïque que de deux grandes glaciations, la glaciation quaternaire (en plusieurs phases) et la glaciation permo-carbonifère de l'hémisphère austral. Comment des glaciations intermédiaires du paléozoïque au cénozoïque n'auraient-elles pas laissé de témoins indiscutables? Bennard répond par des arguments quantitatifs justifiant ce qu'il appelle la théorie topographique d'un âge glaciaire. L'orogenèse hercynienne en concordance avec l'âge glaciaire permo-carbonifère aurait porté l'altitude moyenne dee continents de 875 m époque actuelle à 1 500 m. Après la pénéplénation de l'ère mésozoïque, depuis le cénozoïque ancien l'altitude moyenne des continents aurait augmenté de 500 m. Ces surélévations auraient entraîné des refroidissements importants qui, en ce qui concerne les latitudes moyennes de l'hémisphère Nord, auraient été à l'époque de l'orogénèse alpine de 8° à 10°. Au cours de ces époques de refroidissement généralisé, les coïncidences mises en lumière par la théorie astronomique, lorsqu'elles se seraient produites à des pseudo-périodes variant entre 10 000 et 100 000 ans, cumulant leurs effets de refroidissement aux précédents auraient alors provoqué ces états glaciaires du permocarbonifère et du pléistocène, qu'elles n'auraient pas suffit à déclancher dans les âges intermédiaires de pénéplanation où le niveau général des continents était abaissé. Cette explication ingénieuse n'est cependant pas pleinement satisfaisante, car il demeure étonnant que la longue

atteint les côtes du sud du Gabon, mais son influence n'est plus décelable dans l'intérieur du Gabon occupé intégralement par une forêt dense humide à caractère très primitif.

1. Il est en revanche plus plausible d'admettre une forte aridification du nord de la cuvette congolaise à une époque où l'équateur calorifique aurait atteint les 10-11° latitude S., les lisières nord de la forêt étant alors vraisemblablement « descendues » vers les 6-7° latitude S.

Source : MNHN, Paris

période orogénique du Tertiaire n'ait abouti qu'au pleistocène à une phase glaciaire. Au surplus un inlandsis austral permo-carbonifère est peu en rapport évident avec les soulèvements hercyniens de l'hémisphère Nord.

Beaucoup de faits donc ne s'accordent pas entièrement avec la théorie astronomique. Si elle n'est pas admise, au moins dans ses conséquences climatologiques, où donc est la faille des raisonnements? Nous avons déjà fait cette observation que la partie de climatologie physique de la théorie n'avait pas le caractère rationnel rigoureux de son développement astronomique mathématique. Le problème des échanges thermiques entre les basses latitudes équatoriales et les hautes latitudes par les courants d'advection aériens et marins, celui de l'albédo des régions équatoriales très humides, très nébuleuses et couvertes souvent d'épaisses forêts comportent beaucoup d'estimations empiriques qui peuvent changer le bilan énergétique et créer des climats thermiques réels différents des climats thermiques théoriques calculés à partir des climats mathématiques d'insolation.

D'autres faits comme les découvertes de gisements fossiles subpolaires, celles du paléomagnétisme rémanent des roches, des changements de direction des vents alizés depuis le Tertiaire, matérialisés dans les sédiments dunaires, de nouvelles théories astrophysiques, amènent à penser que les problèmes de paléoclimatologie n'ont pas encore trouvé de solution définitive dans des causes purement astronomiques et géologiques. Les théories de pulsation climatique du Globe par des changements de rayonnement solaire, par la migration des pôles, par des dérives continentales ont d'ailleurs retenu l'attention critique de Bernard. Nous reproduisons en conclusion cette opinion qu'il exprime ainsi : « Les progrès futurs permettront de décider si les causes astronomiques ont été déterminantes ou non des phases climatiques quaternaires et si les causes invoquées pour les autres théories ont eu des effets appréciables ou négligeables dans l'évolution de ces phases. Au stade actuel des connaissances, le problème est posé. Mais dès à présent nous considérons comme établi que les causes astronomiques ont eu des effets importants qu'on ne peut plus écarter ou sous-estimer ».

Bernard nous a donné un livre d'une extrême richesse de pensée déductive et de documentation dans lequel on trouve une abondante et difficile matière à méditer dont nous n'avons fait qu'extraire quelques parties que ne doivent pas ignorer ceux qui sont intéressés à l'histoire bioclimatique de l'Afrique tropicale, même s'ils ne peuvent en suivre tous les développements mathématiques.

Il apporte des idées sur les changements de climat qui reposent sur des bases quantitatives, il établit des chronologies précises des âges glaciaires, des périodes pluviales et interpluviales. Il a voulu une théorie qui faisant la moindre part à l'imagination soit en concordance satisfaisante avec les faits connus. Y a-t-il réussi? l'avenir le dira peut-être, mais quel que soit le sort qui lui sera réservé, sa tentative mérite une grande attention.

Source : MNHN, Paris

NOTES SUR DES SAPOTACÉES. II

par A. Aubréville

ESPÈCES AMÉRICAINES

Chloroluma Saldanhaei Glaziou ex Aubr.

Nous avons retrouvé dans l'herbier Glaziou du Brésil un n° 18348 de Rio de Janeiro qui fut nommé, mais non décrit, dans le Bulletin de la Société Botanique de France LVII, Mém. III : 440 (1910) comme *Sideroxylon Saldanhaei*. Cette espèce appartient au genre *Chloroluma* Baillon si bien caractérisé d'après le seul examen des feuilles, en distinguant par transparence du limbe, de curieuses lignes translucides et très irrégulières.

Les fleurs n'ont pas de staminodes, aussi les autres espèces du genre ont été d'abord décrites comme *Chrysophyllum*, et je n'aperçois pas pourquoi Glaziou a fait de l'espèce *Saldonhaei* un *Sideroxylon*.

Arbor. Gemmae terminales pilis rufis aliquibus munitae. Folia oblongo-lanceolata, acuminata, cuneiforma et in petiolo gracili deccurentia. Lamina 5-10 cm longa, 2-4 cm lata, membranacea, glabra. Nervi secundarii utrinque 8-10, aequaliter leviter prominentes utraque pagina, a reticulo hamato venulorum quoque tenuiter prominente utraque pagina parum distincti. Adsunt in lamina lineamenta tenuia translucida irregularia, in perspicuate aspectabilia. Petiolum breve, circ. 1 mm longum.

Flores parvi, in fasciculis parvis axillaribus. Pedicelli breves (1 mm) paulum pilosi. Sepala 5, 1-1,25 cm longa, paulum pubescentia. Corollae breves, 1,75-2 mm, lobi-5 suborbiculares, nervati, 1,25-1,50 mm longi. Tubus brevissimus, 0,5 mm. Stamina 5 (in floribus evolutis n° 18 348 non visa). Staminodia nulla. Ovarium hirsutum. Stylus brevissimus.

Fructus 5-seminatus. Semina complanata, circ. 18 mm longa, 9 mm lata et 5,5 mm crassa. Cicatrix linearis semine aequilonga 2 mm lata.

Holotype : Glaziou n° 18348, Larangeira au Cosma Velho, Rio de Janeiro. Grand arbre. Fleurs et fruits récoltés le 5 janvier 1891.

Pouteria Benoistii Aubr. sp. nov.

J'ai cité parmi les *Pouteria* Aublet vrais un *Pouteria Melinonii* H. Lecomte [1] de la Guyane française. Cette espèce n'a pas encore été décrite. Il ne s'agit que d'un nom manuscrit d'un *Pouteria* de la Guyane, relevé dans les herbiers Sagot, sur des spécimens de Mélinon de 1863 (n° 108), et aussi dans l'herbier Benoist (n° 292). Cette espèce est très voi-

1. Aubréville. Not. Syst. XVI, 3-4 : 279 (1960).

Source : MNHN, Paris

sine du *Pouteria laurifolia* Radlk; nous la croyons cependant différente et nous la validons ici mais sous le nom de *Pouteria Benoistii* pour éviter une confusion possible avec le *Pouteria Melinonii* (Engl.) Baehni qui dans notre système de classification des Sapotacées n'est autre que le *Micropholis guyanensis* (A. DC.) Pierre. Le type de l'espèce est le n° 108 de Melinon attribué par Baehni au *Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk. Les feuilles du *P. Benoistii* diffèrent de celles du *P. caimito* par leurs dimensions plus petites, par la *base du limbe nettement arrondie* et non cunéiforme comme chez *P. caimito*, et par les très courts pétioles. Les fleurs du *P. laurifolia* sont plus grandes que celles du *P. Benoistii*; le tube de la corolle mesure environ 4,5 mm' contre 2 mm chez le second.

Folia oblonga vel oblongo-elliptica, obtuse acuminata, basi immo rotundata attenuata. Lamina ad 7 cm longa, 3,5 cm lata, glabra. Nervatio generis *Pouteriae* Aublet typica. Nervi laterales 8-10 jugi. Petiolum 5 mm haud attengens.

Flores fasciculati, subsessiles (pedicelli 1 mm non attengentes) tetrameri. Calyx sepalis-4 ovatis externis paulum pubescentibus (2 externis), duobus internis densuis pubescentibus. Corolla in toto 3,5 mm longa (lobis 1,25 mm longis, tubo 2 mm longo) marginibus ciliatis. Stamina in tubi media inserta. Staminodia fauce inserta, 1 mm longa. Ovarium hirsutum, 5-10 loculare.

Fructus (immaturi) globosi. Semina (immatura) cicatrice laterali, oblonga.

Matériel étudié : Mélinon : 108 Maroni (jaune d'œuf à petites feuilles).
Benoist : 292 Charvein (Maroni), fleurs vertes en décembre.

DEUX *NEOXYTHECE* GUYANAIS NOUVEAUX

Le genre *Neoxythece* est un des plus embarrassants qui soient. Il est en effet comme nous l'avons déjà écrit à la charnière des Poutériées et des Chrysophyllées, ce qui nous a amené à décrire quelques espèces parmi les Chrysophyllées [1] et un peu plus tard quelques autres parmi les Poutériées [2], les premières n'ayant pas de staminodes, alors que ceux-ci sont parfois irrégulièrement présents et rudimentaires chez les secondes. Dans la « Flora brasiliensis » de Martius, Miquel, Martius et Eichler s'étaient trouvés aux prises avec les mêmes difficultés, et nos *Neoxythece* actuels étaient dispersés dans la Flore entre un nouveau genre *Oxythece* Miquel et les deux vieux genres *Sideroxylon* et *Chrysophyllum*.

Toutes les espèces que nous réunissons dans le genre *Neoxythece* ont beaucoup de caractères communs de la fleur et des feuilles. Fleurs régulièrement pentamères, pédicellées et en fascicules axillaires. Calice

1. Aubréville. — Adansonia 1, 1 : 16 (1961).
2. Aubréville. — Adansonia 1, 2 : 182 (1961).

Source : MNHN, Paris

cupuliforme à 5 lobes largement ovés. Corolle gamopétale où le tube est sensiblement de la même longueur que les lobes. 5 étamines. Anthères introrses ou a déhiscence latérale. Staminodes nuls ou rudimentaires. Ovaire velu surmonté d'un *très court style glabre. Ovaire à 2 loges* (exc. 3). *Les feuilles sont glauques dessous*, d'une façon caractéristique. Dans le *limbe très coriace*, la nervation ne se distingue pas ou mal.

Nous avons précédemment rangé les *Neoxythece* parmi les fleurs dont les étamines sont à courts ou très courts filets insérés dans le tube un peu en dessous de la commissure des lobes. Or de nouvelles analyses nous ont montré des fleurs à filets assez longs insérés très bas dans le tube de façon que les étamines paraissent presque libres [1]. Il est probable que dans certaines fleurs très épanouies, des filets insérés à l'intérieur du tube se décollent presque jusqu'à la base. Mais voilà qu'apparaît donc un nouveau caractère transitionnel entre les groupes à filets courts insérés près du sommet du tube et les groupes à filets longs fixés à la base du tube, qui vient encore compliquer la taxinomie déjà un peu confuse de ce genre *Neoxythece*. Fort heureusement l'ovaire est toujours à 2 loges (exc. 3) ce qui sépare entre autres caractères ce genre du genre voisin *Micropholis* (ovaire à 5 loges et staminodes nets toujurs présents).

Les espèces de *Neoxythece* sont très difficiles à séparer les unes des autres. Peu de caractères différentiels nets sont à observer dans les fleurs. Elles se ressemblent toutes. Les espèces se distinguent par la forme des feuilles, mais il y a des cas où l'hésitation est permise.

Deux espèces : *N. cladantha* (Sandwith) Aubr. de la Guyane anglaise et du Surinam, et *N. pallida* (Gaertn f.) Aubr. des Antilles, se séparent assez aisément. La seconde a des fruits comestibles.

Les autres espèces sont amazoniennes et guyanaises. *N. elegans* (A. DC.) Aubr. espèce ripicole et de forêt inondée (varzea) paraît très répandue de la Guyane britannique à l'Amazonie. *N. dura* (Eyma) Aubr. et Pellegrin paraît également répandue dans les forêts guyano-amazoniennes. Elle est très proche de la précédente. *N. robusta* (Mart. et Eichl.) Aubr. et Pellegr. est connue de la Guyane française au Rio Negro. Gilly a nommé d'autres espèces d'*Oxythece* d'Amazonie : *O. amazonica* (Krause) Gilly, *O. gabrielensis*, Gilly et *O. crassifolia* Gilly, qui ne sont peut-être que des formes de celles déjà décrites. Au surplus dans notre tentative de classement du genre nous avons encore trouvé deux espèces qui nous semblent différentes des 8 autres déjà retenues.

Neoxythece roraïmaensis Aubr. sp. nov.

Espèce mal connue que nous avons découverte dans l'herbier de Schomburgk (1868, n° 33) du Roraïma et également numérotée 462 (Coll. Schomburgk 1842-3). Elle fut étudiée et dessinée par Pierre dont les notes existent dans l'herbier du Muséum de Paris. Pierre a

1. N° 2392 Spruce — type de l'*Oxythece leptocarpa* Miq.; n° 462 Schomburgh type du *Neoxythece roraïmaensis* Aubr.

Source : MNHN, Paris

écrit *Oxythece? rigida* et fait la comparaison avec le *Lucuma* (Guapeba) *rigida* Mart. et Eichl. qui est une tout autre espèce. MIQUEL ne cite pas ce numéro de SCHOMBURGK dans la Flora brasiliensis.

Nova folia sicut rami rufi tomentosi. Folia elliptica basi apiceque rotundata. *Lamina maxime coriacea*, marginibus revolutis, supra nitida, glauca et subtus tenuiter squamosa; (in typo) 3-7,5 cm × 2-4,5 cm. Nervi secundarii circa 6 jugi, supra conspicui, subtus parum distincti. Petiolus circ. 1 cm, pubescens deinde glaber.

Flores parvi in fasciculis axillaribus. Pedicelli pilosi, circ. 2 mm longi. Calyx sepalis 5 ovatis, vel oblongis, extra pubescens, circ. 2 mm longus. Corolla in toto 3,75-4 mm longa, lobis ovatis tubo aequilongis. Lobi extra (pilis rufis) paulum pubescentes. Stamina 5, *introrsa*, filamentibus 2,5 mm longis, *liberis fere usque ad tubi basim*. Ovarium hirsutum, 2-localare, loculis uniovulatis. Stylus brevissimus.

Fructus ignotus.

Holotype : Schomburgk 462, Roraïma, (P.).

Neoxythece Schulzii Aubr. sp. nov.

Rami novi glabri vel fere glabri. Folia parva lanceolata vel oblongo-lanceolata, apice attenuata vel acuminata, basi cuneiformia. Lamina maxime coriacea, in sicco cinerea, *glabra*, usque ad 9 × 3,5 cm, in typo (5 × 2 cm) minor. Nervi laterales 8-10 jugi, fere inconspicui. Petiolus gracilis, circ. 1 cm.

Flores parvi fasciculati. Pedicelli usque ad 6 mm, glabrescentes. Calyx sepalis 5 ovatis, glabris vel fere glabris. Corolla glabra, 3,75 mm longa, lobis tuboque aequilongis. Stamina filamentis brevissimis, paulum infra fauces insertis, dehiscentia laterali. Ovarium pilosum, stylo brevi, 2-loculare.

Fructus ignotus.

Le type (fleuri) de cette espèce est le n° 7327 de Schulz du Surinam (M, P). Arbre de 27 m de haut et 25 cm de diamètre. Au milieu du Wayombo dans la forêt dense humide. Fleurs en septembre. Nom vernaculaire : pientobolletrie.

Guyane française : Sagot : Acaracany, sans n°.
Service forestier : 7570, St Laurent du Maroni, akoinsiba (paramaka), panacoco noir (nom commercial).

COMBINAISONS NOUVELLES

ESPÈCES AMÉRICAINES

Pseudolabatia filipes (Eyma) Aubr. comb. nov.

= *Pouleria filipes* Eyma, Rec. Trav. bot. néerl. : 33 (1936).

Pseudolabatia fragrans (Pierre) Aubr. comb. nov.

= *Guapeba fragrans* Pierre, Not. bot. Sap. : 41 (1891) = *Pouleria fragrans* (Pierre) Dubard, dans Lec. Not. Syst. **1** : 382 (1911); Baehni, Candollea, **9** : 254 (1942).

Source : MNHN, Paris

ESPÈCE OCÉANIENNE

Beccariella chartacea (F. c. Mueller) Aubr. comb. nov.

= *Achras chartacea* F. v. M. in Bentham, Fl. Austr, 4 : 281 (1869) = *Planchonella chartacea* (F. v. M.) H. J. Lam, Bull. bot. Buitenzorg : 219 (1911); P. van Royen, Blumea : 410 (1957).

Cette espèce par ses étamines soudées à mi-hauteur du tube de la corolle, la cicatrice basi-ventrale de la graine, n'occupant que la moitié inférieure de la face ventrale, est plutôt un *Beccariella* qu'un *Planchonella*.

Son aire s'étend du Queensland en Australie, à la Nouvelle Guinée, aux Iles Kai et Morotai dans les Moluques. En Nouvelle Guinée l'espèce est signalée comme constituant parfois des peuplements purs dans la forêt inondée des bords des rivières et des lacs.

Source : MNHN, Paris

NOTES SUR LES UROPHYLLÉES D'AFRIQUE (*RUBIACEAE-MUSSAENDEAE*)

par Nicolas Hallé

Le Genre *Urophyllum* autrefois important en Afrique, a été démembré en 1940 par Bremekamp. Plusieurs genres africains petits ou moyens, restent liés aux vrais *Urophyllum* qui, eux, ne sont pas africains. Toute cette série de genres est distincte des Mussaendées typiques : primo, par l'ornementation un peu différente des parois latérales des cellules tégumentaires des graines (Bremekamp 1952); secundo, par l'oxalate de calcium qui est clairsemé et en raphides, et non pas abondant et en cristaux variés (Verdcourt 1958). On peut donc parler d'Urophyllées pour ce groupe dont la position taxinomique est discutée. Les caractères morphologiques traditionnels ne s'opposent en aucune façon au maintien parmi les Mussaendées. Avec Francis Hallé (1961) nous conservons aux Urophyllées leur place traditionnelle, mais en leur reconnaissant une valeur de sous-tribu. Les arguments de Bremekamp pour en faire une tribu (Brem. 1952, suivi par Verdcourt 1958) ou même une sous-famille (*Urophylloideae* Brem. 1954), nous paraissent trop insuffisants pour être pris en telle considération.

Les notes qui suivent intéressent principalement les genres *Commitheca* Brem. et *Stelecantha* Brem.; à chacun vient s'ajouter une espèce nouvelle qui oblige à modifier et à compléter les caractères génériques. Mais en premier lieu, il convient de préciser les caractères qui unissent tout particulièrement ces deux genres entre eux.

Caractères communs a *commitheca* et *stelecantha*.

Fleurs hétéromères ayant plus de pétales que de loges carpellaires; ovaire à 2-5 loges; placentas ayant la forme d'un U ou d'un V; stigmates ± adhérents ou libres, un par loge d'ovaire, parfois étroitement groupés en massue. Stipules glabres, un peu sinueuses ou arquées de profil, à base d'insertion nettement plus étroite que le rameau. Limbes à champs intersecondaires nettement limités dans leur partie supérieure, par une nervure notable, les secondaires n'étant jamais longuement ascendantes. Rameaux latéraux plagiotropes souvent un peu coudés à chaque nœd, avec une torsion des entrenœuds qui dissimule le plus souvent les décussations foliaires.

CLÉ DES GENRES ET ESPÈCES DE *COMMITHECA* ET *STELECANTHA*

1. Domaties présentes à l'aisselle des nervures secondaires des feuilles; canal pétiolaire à marges amincies et au moins faible-

Source : MNHN, Paris

ment pubescentes; style pubescent; disque fortement bombé, orné apicalement d'une couronne de fossules; loges d'ovaire partiellement cloisonnées sur moins de la moitié de leur hauteur; graines de 1 mm, allongées, à joues déprimées, à fin réticule épidermique étiré et lisse *(Commitheca;* la graine n'est pas connue chez *C. Letestuana).*

2. Fleurs de 6-9 mm de diam.; ovaire à 3-4 loges; lobes du calice bien séparés par des échancrures; inflorescences lâches de 2-3 cm de long; base du limbe aiguë; acumen atténué; domaties axillaires pubescentes..... *C. Liebrechtsiana.*

2'. Fleurs d'env. 4 mm de diam.; ovaire à 2 loges; lobes du calice réduits aux infimes denticules d'un rebord tubuleux; inflorescences contractées ayant à peine 1 cm de long; base du limbe obtuse; acumen étroitement caudé et subspathulé; domaties axillaires glabres à petite perforation.. *C. Letestuana.*

1'. Domaties absentes; canal pétiolaire à marges émoussées et glabres; style glabre; disque bas ou à peine bombé, non couronné; loges d'ovaire cloisonnées sur plus de la moitié de leur hauteur; graines subsphériques, inférieures à 0,5 mm, à réticule épidermique fossulé subéchinulé *(Stelecantha;* la graine n'est pas connue chez *St. cauliflora).*

3. Petites inflorescences caulinaires micropubérulentes; plantes non rubescentes à sec; ovaire à 2 loges.

4. Nervation de type penné à secondaires arquées; stipules ovées d'env. 5-7 mm de large; cupule du calice de 4 mm de diam. env..... *St. cauliflora.*

4'. Nervation rappelant les *Memecylon;* stipules linéaires de 1 mm de large au plus; cupule du calice de 2 mm de diam. ..... *St. makakana.*

3'. Petites inflorescences axillaires glabres sauf quelques poils vers la base; plantes ± rubescentes à sec; nervation de type mémécyloïde; ovaire à 5 loges; stipules d'env. 2 mm de large..... *St. ziameana.*

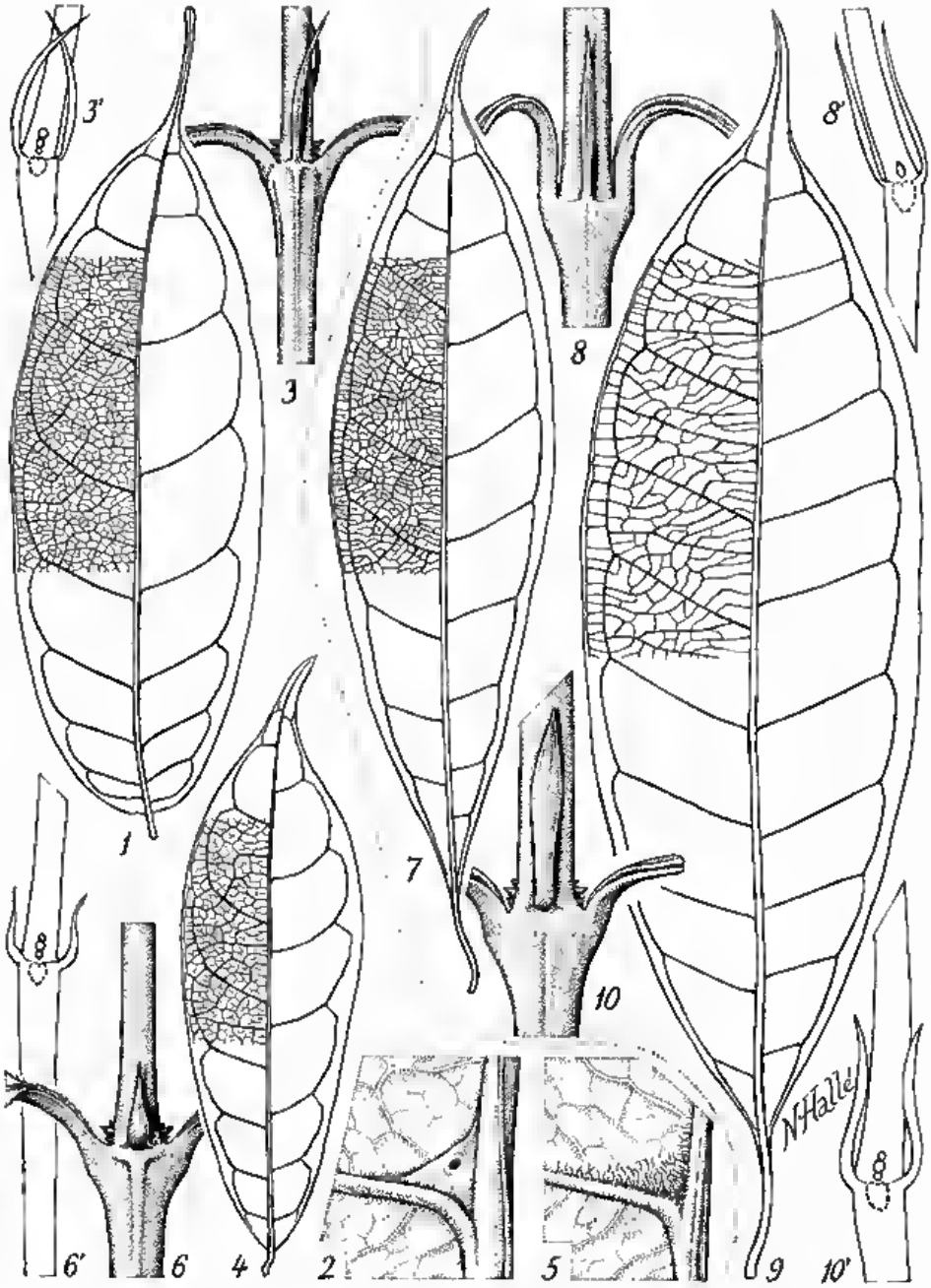
Commitheca Liebrechtsiana (De Wild. et Th. Dur.) Brem. 1940.
= *Urophyllum Liebrechtsianum* De Wild. et Th. Dur. 1900.

Gabon (Flore du Gabon, à l'étude). — Congo ex-français (P : A. Chev. 5048, bas-Léfini). — Congo ex-belge (P : A. Chev. 27912, S de Loukoléla; 28146, Eala; Schlechter 12595, Coquilhatville. P ex BR : Lebrun 791 et 799, Jean-Louis 2153, J. Léonard 242, Eala; Couteaux 46, Coquilhatville; Robyns 441, Bolombo-Loliva; Jean-Louis 7992, 10159, 13311, Yangambi).

Commitheca Letestuana N. Hallé sp. nov.

Frutex glaber, affinis *C. Liebrechtsianae* (De Wild. et Dur.) Brem., sed floribus minimis circ. 4 mm diam., ovario biloculato, lobis calycis minimis, inflorescentiis contractis vix 1 cm longis, basi laminae ± obtusi et acumine arcte caudato subspathulato, domatiis axillaribus glabris differt.

Source : MNHN, Paris



Pl. 1. — Appareil végétatif chez *Commiltheca* et *Stelecantha* : Feuilles, domaties et stipules (de face et de profil). — **1** à **3**, *C. Letestuana* N. Hallé (Le Testu 6349); **4** à **6**, *C. Liebrechtsiana* (De Wild. et Dur.) Brem. (N. Hallé 1864); **7** et **8**, *St. makahana* N. Hallé (Jacq.-Fél. 2302); **9** et **10**, *St. ziamaeana* (Jacq.-Fél.) N. Hallé (J. G. Adam 4063). — Feuilles × 2/3, domaties × 10 env. et stipules × 2 à 3 env.

Source : MNHN, Paris

Des détails complémentaires seront donnés dans la Flore du Gabon. Type : Le Testu 6349 (P), Cougni, Gabon, fl. 23 oct. 1926. Cougni a pu être localisé à 6 km W de Makangonio.

Stelecantha cauliflora (R. Good) Brem. 1940.

= *Urophyllum cauliflorum* R. Good 1923. = *U. stelecanthum* Mildbr. 1922, nomen.

Cameroun (HBG : Mildbraed 5664, env. d'Ebolowa). — Gabon (Flore à l'étude). — Congo portugais (BM : Gossweiler 7661, type, et 7662, Mayumbe).

Stelecantha makakana N. Hallé sp. nov.

Frutex parvus internodiis gracilibus, affinis *St. cauliflorae* (R. Good) Brem., sed calyce in sicco viridi 2 mm diam, et circ. 1 mm alto, disco prominulo laevi, stipulis linearibus vix 1 mm latis, petiolis oppositis in inferiore parte coartatis, nervis secundariis non ascendentibus, erectis deinde interruptis nervo submarginali, acumine subcaudato arcto 1,5-2 cm longo, differt.

Paraît moins robuste et présente des feuilles moins coriaces que le *St. cauliflora*. Le pétiole est sinueux ou contourné, long de 7-12 mm, glabre. Limbe olivacé, étroitement elliptique, de 11-16 × 2,7-4 cm, à base atténuée aiguë. Env. 9-10 paires de nervures secondaires; champs intersecondaires quadrangulaires parfois plus larges que longs.

Infrutescences immatures caulinaires multiflores, cymeuses, ± pédonculées, micropubérulentes, de 1-3 cm de long, échelonnées sur les nœuds inférieurs de la tige ligneuse (d'env. 8 mm de diam.) entre le sol et la hauteur de 20 cm. Corolle, étamine et pistil non vus. Petit fruit vert globuleux de 3,5 mm de diam., à deux loges, deux placentas jaunâtres en U, hauts de 2 mm, et un total de 180 à 200 graines. Graine globuleuse, de 0,4 mm de diam., fossulée, roux orangé, contenant un petit embryon droit entouré d'albumen.

Type : H. Jacques-Félix 2302, Makak, Cameroun, vieilles fleurs et jeunes fruits oct. 1938.

Stelecantha ziamaeana (Jacques-Félix) N. Hallé comb. nov.

= *Urophyllum ziamaeanum* Jacq.-Fél. 1954. = *Pauridiantha ziamaeana* (Jacq.-Fél.) Hepper 1958.

A la description originale de Jacques-Félix on peut ajouter : absence de domaties foliaires axillaires; calice à lobes primitivement soudés entre eux et recouvrant entièrement la corolle dans le bouton jeune jusqu'à un diamètre de 3-4 mm. Corolle à préfloraison valvaire indupliquée et à 6 ou 7 lobes. Anthère longue de 2 mm, à apicule de 0,1-0,2 mm, inséré de façon fragile au sommet des thèques. Style glabre; 5 stigmates acuminés, non adhérents quoique groupés, se séparant aisément sur 1,3 mm env. Petites graines subsphériques d'env. 0,4 mm, à surface subéchinulée scrobiculée.

Source : MNHN, Paris

Guinée ex-française (P : J. G. Adam 4083, Macdnta-yiama ; H. Jacques-Félix 1559, même locatité, type). — Sierra-Leone (P. ex. FHO : T. L. Ldwardson 9, riv. Dambaye, Kambui). — Liberia (P : J. G. Adam 16643, Kitoma).

L'espèce mériterait de prendre place dans un sous-genre à part.

Observations concernant *COMMITHECA* et *STELECANTHA*

1. L'affinité entre l'espèce *ziamaeanum* de Jacques-Félix et l'*Urophyllum rubens* Benth. indiquée par la diagnose originale ne nous paraît pas valablement fondée; la rubescence des deux plantes, caractère spécifique sporadique chez d'autres genres de Rubiacées, paraît n'être qu'une simple convergence. Les limites génériques proposées ici contredisent la diagnose de Jacques-Félix.

2. Le rattachement de l'*U. ziamaeanum* au genre *Pauridiantha* proposé par Hepper en 1948, résulte de la méconnaissance des genres *Commitheca* et *Stelecantha*, mais plus encore d'une confusion qui date de 1877 : Hiern cite en effet comme *U. rubens* Benth. l'échantillon Afzelius s. n. de Sierra-Leone, que Hepper a reconnu appartenir à l'espèce de Jacques-Félix.

3. Précisons que le *Stelecantha ziamaeana* présente dans chaque loge une masse ovulaire en V profond, haute de 1,5 mm, et que les ovules sont insérés sans discontinuité sur un placenta bilobé (Adam 16643). Par contre chez *Pauridiantha rubens* (Benth.) Brem., chaque loge contient deux masses ovulaires juxtaposées dans leur partie inférieure et haute de 0,7 mm, les ovules étant insérés sur deux lobes placentaires discontinus (Preuss 1121 P ex B, et Jean-Louis 7429 P ex BR). Le style est glabre et les graines ont 0,4 mm de diam. chez *St. ziamaeana* ; le style est pubérulent et les graines ont 0,8 mm de diam. chez *P. rubens*.

4. Il faut conclure, devant la variation du nombre de loges carpellaires chez *Commitheca* comme chez *Stelecantha*, que ce caractère ne mérite pas la valeur que lui accordait Bremekamp dans sa révision de 1940.

Observations concernant le genre *PAURIDIANTHA*

5. Autre variation générique du nombre de loges carpellaires, le *Pauridiantha sylvicola* (Hutch. et Dalziel) Brem., espèce n'ayant jamais été décrite de façon détaillée, présente des ovaires triloculaires (Linder 1307 P ex K). Ce caractère s'observe facilement sur les échantillons fructifères : les fruits sont faiblement 6-lobés à sec en vue apicale.

6. Le *P. sylvicola* est souvent confondu, notamment en Côte d'Ivoire, avec le *P. afzelii* (Hiern) Brem. qui n'a jamais plus de 2 loges par ovaire.

7. Le *P. sylvicola* est répandu de la Guinée ex-française au Ghana; l'échantillon du Nigeria, Brenan 9452, cité par Hepper dans la 2e édition

Source : MNHN, Paris

de la F.W.T.A., á fleurs rougeâtres á sec et à fin réticule remarquable à la face inférieure du limbe, est un *P. divaricata* K. Schum.

Observations concernant le genre *Poecilocalyx*

8. Encore un cas de variation générique du nombre de loges carpellaires, chez *Poecilocalyx* qu'il convient d'augmenter d'un ex-*Urophyllum* égaré :

Poecilocalyx stipulosa (Hutch. et Dalz.) N. Hallé comb. nov.

= *Urophyllum stipulosum* Hutch. et Dalz. F.W.T.A. 2 : 104 (1931); = *Pentalonchа (?) stipulosa* (H. et D.) Brem. 1940; = *Pauridiantha stipulosa* (H. et D.) Hepper 1959.

Cette espèce á ovaire biloculaire a les feuilles, la nervation, la pubescence (poils microarticulés trés remarquables), les stipules, les inflorescences, le calice et la placentation caractéristiques des *Poecilocalyx*. La seule différence du nombre de loges ne saurait, compte tenu des observations 4 et 5 ci-dessus, être un obstacle à la position nouvelle que nous proposons pour cette espèce.

9. Distribution du *Poecilocalyx stipulosa* : Liberia (specimens cités par Hepper en 1963; P : J. G. Adam 16131, Blazie). — Côte d'Ivoire (P : A. Chev. 19668, collines basaltiques du mont Copé, 350 m d'alt., env. de Grabo, arbuste de 2-3 m à fleurs blanches; déterminavit erroné mais génériquement exact : *Poecilocalyx Schumannii*, Aké-Assi 25 juin 1963; J. L. Guillaumet 1161, riv. Hana près de Niébé, entre Taï et Tabou).

10. *Poecilocalyx* et *Stelecantha* sont deux nouveaux exemples de genres à répartition partagée entre les régions forestiéres Camerounogabonaises et Guinéo-libériennes.

Références bibliographiques

C. E. B. Bremekamp. — Ist die Gattung *Urophyllum* Wall. in Africa vertreten? Bot. Jahrb. **71** : 200-227 (1940).
— — Les sous-familles et les tribus des Rubiacées, Huitième Congrès Int. de Bot. sect. 4 : 113 (1954).
R. Good. — Journ. of Bot. **61** : 87 (1923).
F. Hallé. — Contrib. à l'étude des *Mussaendeae*, Adansonia **1**, 2 : 266 (1961).
W. P. Hiern. — Oliver, F.T.A. 3 : 73 (1877), *Urophyllum rubens*.
F. N. Hepper. — Some additions to *Pauridiantha*... in W trop. Afr. Kew Bull. **3** : 405 (1958).
— — Hutch. et Dalz. F.W.T.A. 2e éd. révisée, 2 : 167-169 (1963).
H. Jacques-Félix. — Un nouvel *Urophyllum* de Guinée française. Bull. I.F.A. N. sér. A, **16** : 990-992 (1954).
J. Mildbraed. — Wiss. Ergebn. D. Zentr. Afr. Exped. 1910-1911, **2** : 91 (1922).
B. Verdcourt. — Remarks on the classif. of the *Rubiaceae*, Bull. J. B. Brux. **28** : 209 (1958).

Source : MNHN, Paris

DECIDUOUS THICKET COMMUNITIES IN NORTHERN RHODESIA

A. S. Boughey

University College of Rhodesia and Nyasaland,
Salisbury, Southern Rhodesia.

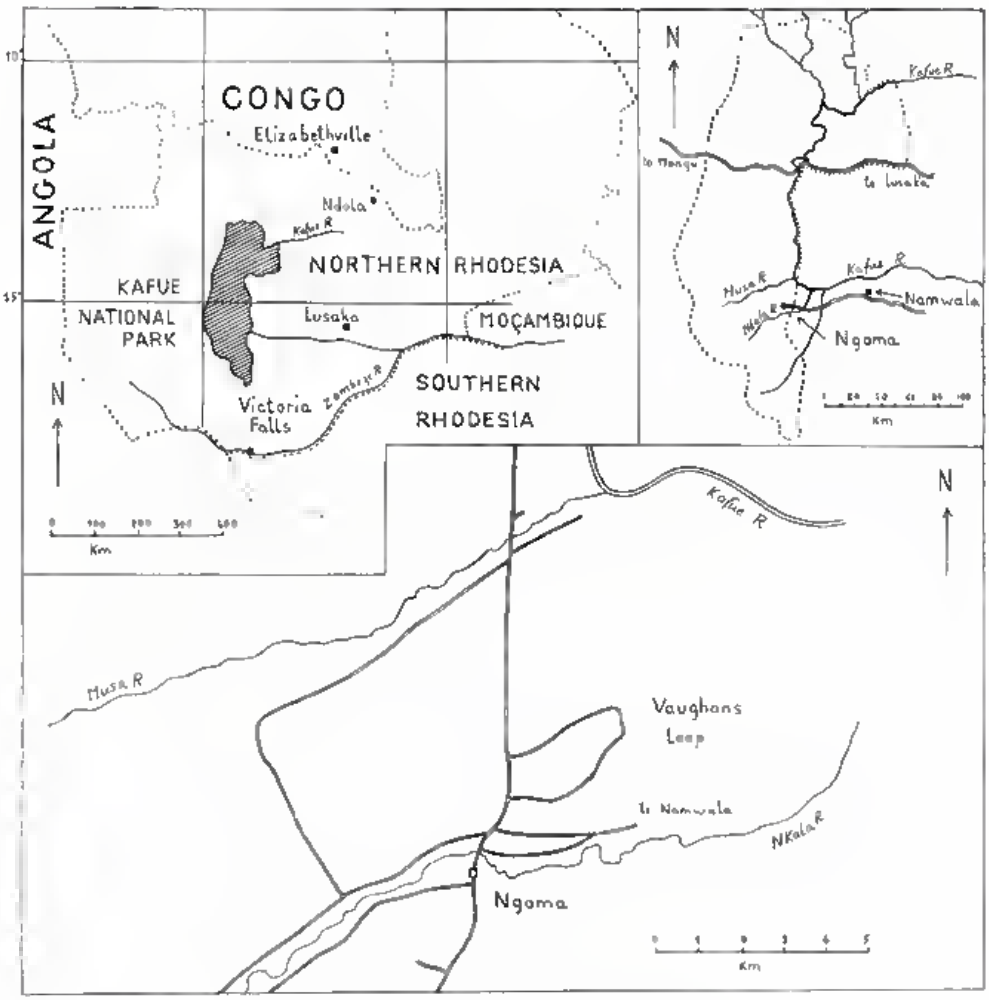
INTRODUCTION

In the Lowland Tropical Rain Forest regions of West and Equatorial Africa, the occurrence and appearance of thicket communities have been well described. Such communities, as has been shown by various workers including Aubréville (1949), Keay (1949), Richards (1952), Ross (1954), Lebrun et Gilbert (1954), and Taylor (1960), originate from the farming management practices of the indigenous population of the forest, which involve the abandoning for a time of cleared and cultivated land, to permit some degree of restoration of soil fertility under a varying period of forest regrowth; the method of so-called " shifting cultivation ". Such thicket communities formed in the tropical rain forest by the practice of shifting cultivation, are therefore seral stages in the regeneration of a climax vegetation somewhat approximating in structure, and floristic composition, to the original undisturbed forest cover.

However from the upland plateaux of Tropical Africa south of the Equator, once perhaps covered with uninterrupted woodlands and dry deciduous forests, thicket communities, whether seral or otherwise, have more rarely been described. In Northern Rhodesia reference to such vegetation is found in the work of Trapnell (1943), and Trapnell and Clothier (1937) who discuss and illustrate numerous thicket communities from various localities in Northern Rhodesia, but do not specifically define their ecological significance, or invariably relate them to other plant communities of this region.

The present investigation on a series of thicket communities in the Kafue National Park of Northern Rhodesia was begun in an endeavour to determine their ecological status, and the management practices which are a necessary prerequisite for preserving these important habitats, which are continously occupied by rhinoceros, grysbok, and several species of duiker, as well as used at particular seasons by buffalo, elephant and other game species.

Source : MNHN, Paris



DESCRIPTION OF THE AREA

The thickets investigated lie across the watershed between the Musa and Nkala, tributaries of the Kafue River (see map). Most of the area is covered by an aeolian deposit of Kalahari Sand of varying depth. The actual watershed is formed by a low ridge of Karroo Sandstone, which emerges above the deposit of Kalahari Sand. Closely surrounding the sandstone ridge are contact soils, intermediate in colour between the red sands of the ridge itself and the greyish white of the Kalahari Sand.

Climatic data for the area are supplied in Table I. Until as recently as 1957, African settlement continued in this area, although finally only on a minor scale, and the population practiced their traditional cultivation of maize and millet fields, the effect of which on the vegetation will later be described.

Source : MNHN, Paris

TABLE I

Meteorological data from Namwala, 15° 45′ S, 26° 27′ E.

Average annual rainfall

1921 /1956 31.40 in.

Variation in annual rainfall

1951 /52	41.0 in.	1956/57	20.8 in.
1952 /53	37.0 in.	1957 /58	46.9 in.
1953 /54	34.3 in.	1958 /59	35.0 in.
1954 /55	34.2 in.	1959 /60	27.5 in.
1955 /56	27.4 in.	1960 /61	40.0 in.

Average monthly rainfall 1921 /1956

Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
8.2	6.6	5.3	0.6	—	—	—	—	0.1	0.6	3.2	6.8

Temperature of coldest month — July

Maximum, Mean 77.9° F, Absolute 89° F.
Minimum, Mean 41.0° F, Absolute 28° F.

Temperature of hottest month — October

Maximum, Mean 93.5° F, Absolute 104° F.
Minimum, Mean 60.4° F, Absolute 45° F.

Relative Humidity of driest month (8 a.m.) — October : Monthly mean 50 %

Relative Humidity of wettest month (8 a.m.) — February : Monthly mean 88 %.

(All figures courtesy Federal Meteorological Department.)

The undisturbed, or at least, the uncultivated vegetation of the area has been described by TRAPNELL and CLOTHIER (1937) and is represented diagramatically in fig. 1. The deepest Kalahari Sands carry a cover of teak forest, which when unburnt has the structure of a dry deciduous forest (C.S.A., 1956), while the shallower soils thin out to *Isoberlinia* — *Brachystegia* woodlands; the mopane clays, without any cover of Kalahari Sand, carry discontinuous clumps of "Mopane Woodland" *(Colophospermum mopane)*. Depressions in the Kalahari Sand, often forming the upper sections of the drainage systems, are edaphic grasslands with no tree growth, known locally as "dambos".

In the area in question between the Musa and Nkala rivers, there are no mature teak trees, and no *Brachystegia* or *Julbernardia* species. The country in fact presents every sign of degradation under the effect of repeated late (September to October) grass fires. The sandstone ridge which forms the watershed still carries what can be described as Dry Dedicuous Forest, in which rather scattered groupings of mature trees of *Entandrophragma caudatum* some 20 to 25 m. high form emergents above a continuous canopy of small deciduous trees at a general level of approximately 7 to 10 m. Everywhere in this *Entandophragma* forest and in the adjoining thickets, game trails run through the vegetation,

Source : MNHN, Paris

between the coppicing tree clumps, making progress surprisingly easy. The animals responsible for maintaining the open nature of this thicket, according to the resident biologist of the Park, B. L. MITCHELL, are firstly buffalo, which browse in the thickets when grazing becomes scarce with the onset of the dry season, but before the leaves of this deciduous community are shed, and secondly elephants which seek out the ripe fruits of *Popowia obovata*, of which they are inordinately fond.

Coming off the crest of the sandstone ridge towards the Nkala river *Entandrophragma* forest soon disappears, but the understorey continues as thicket until it is in discontinuous contact, through a series of fire-holes, with a different thicket community containing many young teak trees, barely high enough yet to emerge above the thicket. From there this second thicket community gradually passes southwards into savanna woodland and on to the grassy floodplain of the Nkala River.

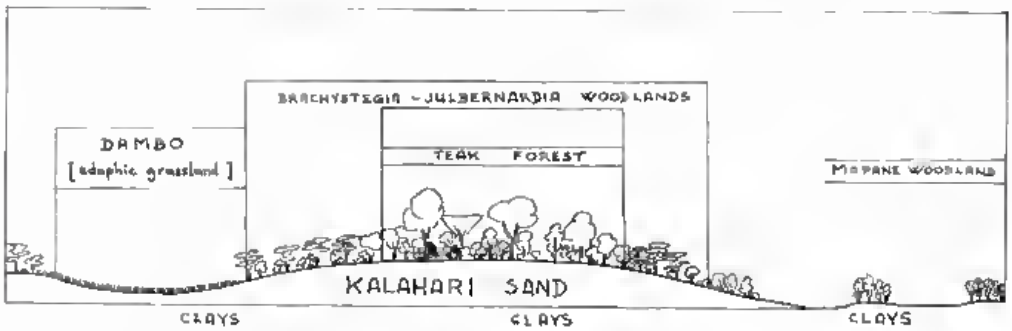


Fig. 1. — Hypothetical catena section through Kalahari Sand vegetation in the southern section of the Kafue National Park, illustrating the spatial relationships of Teak Forest, *Isoberlinia* — *Brachystegia* woodlands and Mopane Woodland.

Northwards the transition to savanna woodland is much more abrupt, although one small thicket is encountered astride the road less than a mile from the Musa river crossing. Either side of this main road north from Ngoma the thicket, with its *Entandrophragma* and teak variants, spreads out more or less along the sandstone ridge, intersected by many fire holes, which generally run in the direction of the prevailing S. wind and at an angle to the ridge.

Towards the south-western section of the area, that is on the contact soils south of the Karroo Sandstone ridge and approaching the great flood-plain of the Kafue River, a further thicket type is encountered, a thorny one dominated in places by *Dichrostachys cinerea*, in other places by *Acacia Fleckii*.

These four thicket communities, Karroo Sandstone thicket, Teak thicket, *Dichrostachys* thicket and *Acacia* thicket, seen from one of the several hills in the area, or from aerial photographs, all seem to intergrade to form a continuous but often dissected or interrupted thicket mass about 5 km. wide, running between the Musa and Nkala rivers.

Source : MNHN, Paris

It is the ecological status and inter-relationships of these several thicket communities which this present account attempts to elucidate.

A list of symbols used to indicate particular species on Karroo Sandstone soils is given in Table 2, and on Kalahari Sand in Table 3.

TABLE 2

Key to symbols used in illustrations of transects of vegetation on Karroo Sandstone soils.

As	*Acacia stenophylla*	Ee	*Euphorbia espinosa*
Bo	*Byrsocarpus orientalis*	Ft	*Fagara trigyna*
Ca	*Combretum apiculatum*	Gf	*Grewia flava*
Ce	*Combretum Engleri*	H	*Hippocratea africana*
Cg	*Cassipourea gummiflua*	Mf	*Maerua Friesii*
Cl	*Combretum elaeagnoides*	Rh	*Rhus sp.*
Cr	*Canthium Randii*	S	*Strychnos sp.*
Cs	*Combretum ghasalense*	Sw	*Strychnos* White no. 2
Dd	*Diplorhynchus condylocarpon*	Tm	*Terminalia mollis*
E	*Entandrophragma caudatum*	Vp	*Vitex payos*

TABLE 3

Key to symbols used in illustrations of transects of vegetation on Kalahari Sand.

Af	*Acacia Fleckii*	Dm	*Dalbergia Martinii.*
Ao	*Alchornia occidentalis*	Dn	*Dalbergiella nyassae.*
As	*Annona stenophylla.*	Ha	*Hymenocardia acida.*
B	*Baphia obovata.*	Mo	*Markhamia obtusiflora.*
Ba	*Burkea africana.*	Op	*Ochna pulchra.*
Bo	*Byrsocarpus orientalis.*	Os	*Ostryoderris Stuhlmannii.*
Bp	*Baikiaea plurijuga.*	Pa	*Pterocarpus angolensis.*
C	*Canthium sp.*	Pm	*Pseudolachnostylis maprouneifolia*
Ca	*Combretum apiculatum*	Rr	*Ricinodendron Rautenanii.*
Ca	*Citropsis daweana.*	Sa	*Steganotaenia araliacea.*
Cf	*Canthium franguta.*	Sl	*Securidaca longipedunculata.*
Cm	*Clerodendrum myricoides.*	Tb	*Terminalia brachystemma.*
Dc	*Dichrostachys cinerea.*	Tl	*Terminalia silozensis.*
Dd	*Diplorhynchus condylocarpon.*	Tm	*Terminalia mollis.*
Dl	*Diospyros lycioides.*	Vp	*Vitex payos.*

METHOD OF INVESTIGATION

Owing to the complexity of the vegetation patterns in this area, it was considered that the only completely objective method by which the several plant communities involved could be clearly demarcated

Source : MNHN, Paris

was by using an association technique such as described by HOPKINS (1957). This procedure is now being followed in a study proceeding in co-operation with Mr. B. L. MITCHELL; it will, however, be some considerable time before the results become available. Meanwhile it seemed worthwhile to attempt an analysis of the vegetation on a more subjective basis.

In this latter investigation which is the one described here, selected types of each plant community observed in the area were examined in detail, and a plan and profile diagram prepared of a typical portion. In some communities the area examined and described in this way was 20 feet (6.3 m.) square, but it ranged up to a rectangular plot 20 feet (6.3 m.) by 60 feet (19 m.). Generally speaking the thicket types proper contained too many plants for a larger area than the 20 feet (6.3 m.) square to be convenient for use; only the more open fire-devastated communities contained relatively few plants, and needed to be recorded over a longer transect area.

When all the basic types of plant community had been recognised, these were arranged in what appeared to be their seral relationships, with climax or undisturbed forest on the one hand, and on the other degraded vegetation arising from repeated burning alone, or from clearing for cultivation purposes followed by burning. The types of community recognised are described briefly and illustrated below.

DESCRIPTION OF PLANT COMMUNITIES RECOGNIZED

A. KARROO SANDSTONE SOILS

1. *Entandrophragma Forest.*

A profile and ground plan of this community are illustrated in fig. 2. It is found only towards the summit of the watershed ridge of Karroo sandstone, and from aerial photographs can be recognised as spreading along the ridge for a distance of 10 km. or so, with a width approaching two kilometres.

The forest floor is covered with leaf litter to a depth of 10-20 cm., and the network of animal trails between the clumps of understorey trees is somewhat sunken below the slight soil mounds surrounding these clumps. Lianes everywhere interlace the canopies of the understorey trees and the lower limbs of the larger *Entandrophragma* trees; *Hippocratea africana*, *Byrsocarpus africana*, *Dalbergia martini* and a species of *Strychnos* described by WHITE (1962) as "species 2" are the commonest liana species.

2. *Karroo Thicket.*

Moving south or north off the crest of the Karroo Sandstone Ridge, *Entandrophragma* disappears, but the understorey of the *Entandro-*

Source : MNHN, Paris

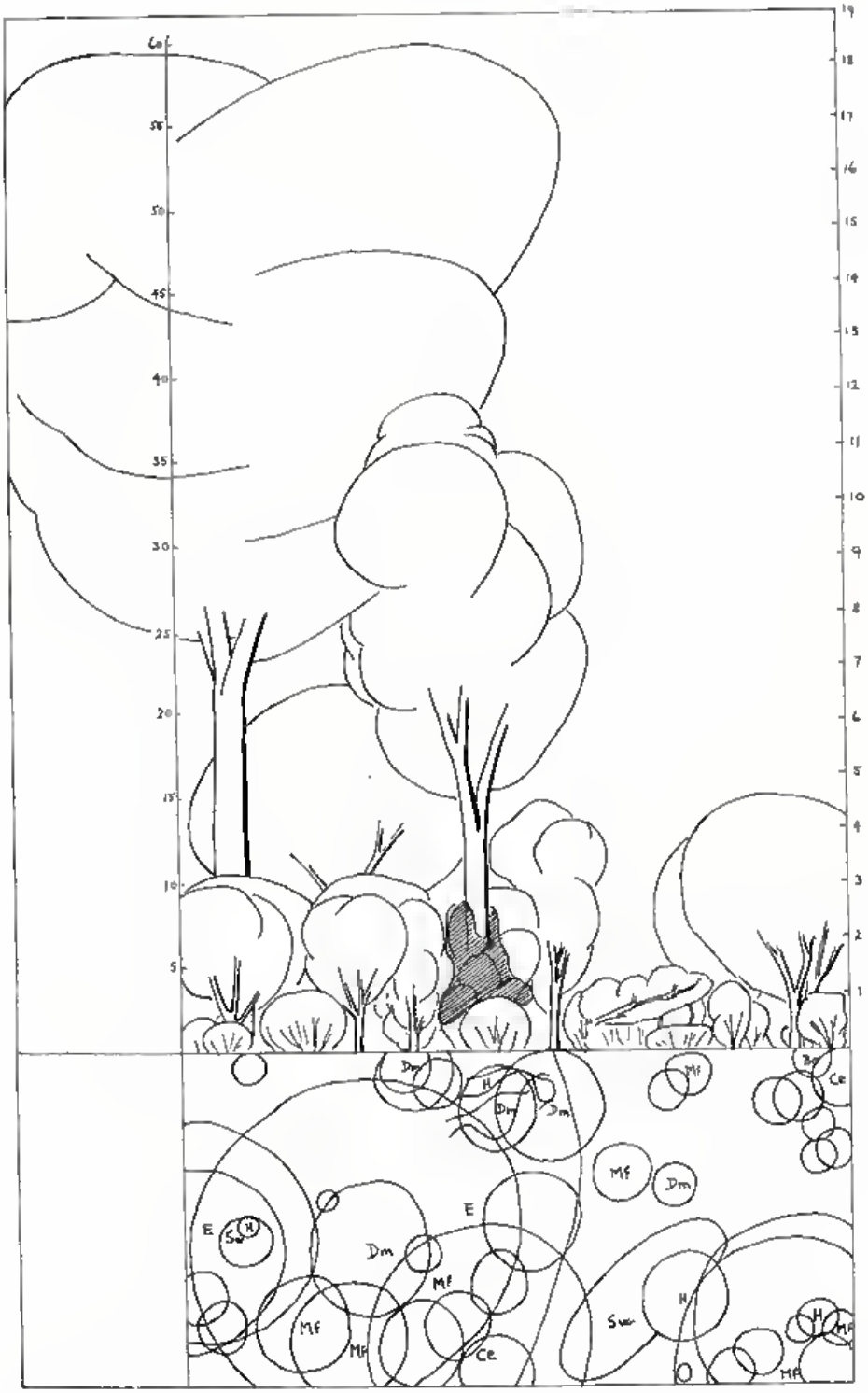


Fig. 2. — A profile diagram and ground plan of *Entandrophragma* Forest, some nine kilometres North of Ngoma.

Source : MNHN, Paris

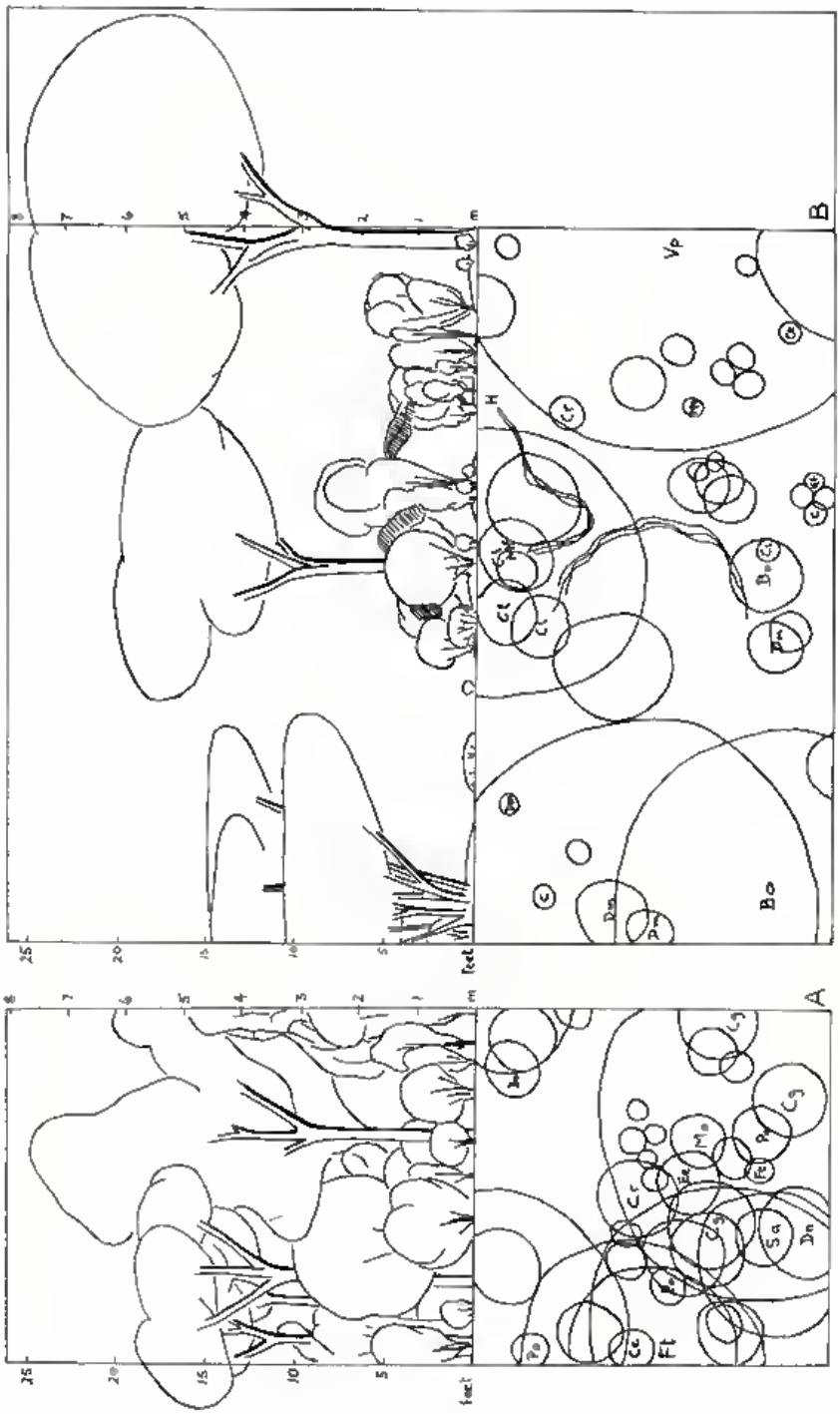


Fig. 3. — **A** : A profile diagram and ground plan of Karroo Thicket, approximately 15 km. North of Ngoma. — **B** : A profile diagram and ground plan of Karroo Savanna Woodland, some 12 km. North of Ngoma.

Source : MNHN, Paris

phragma forest persists as a thicket community, extending down over the slopes of Karroo Sandstone soils until they merge into the contact soils below. Again the trees of the thicket are interlaced with lianes, among which the same species of *Hippocratea*, *Byrsocarpus*, *Dalbergia* and *Strychnos* are prominent, and small trees or large shrubs like *Maerua Friesii*, *Cassipourea congoensis*, *Euphorbia espinosa*, *Fagara triphylla* and *Premna senensis* are characteristic of this Karroo thicket as they are of the understorey of the *Entandrophragma* forest. Also again the same network of game paths formed by buffalo and elephant crisscross the Karroo thicket, maintaining a fairly open structure below the more or less closed canopy at about five or six metres, as can be seen from the transect illustrated in fig. 3 A.

Towards its lower limits, Karroo Thicket has become much degraded. On its southern edge it has been broken down to shrub savanna in a series of fire holes which separate the Karroo Thicket from the Teak Thicket of the Kalahari Sand. To the north the Karroo Thicket is first penetrated by patches of savanna, then entirely gives way to a savanna community.

3. *Karroo Savanna Woodland.*

On Karroo and some contact soils when, as just described Karroo Thicket becomes opened up, a savanna woodland develops having the general appearance illustrated in fig. 3 B. As might be expected, the woody

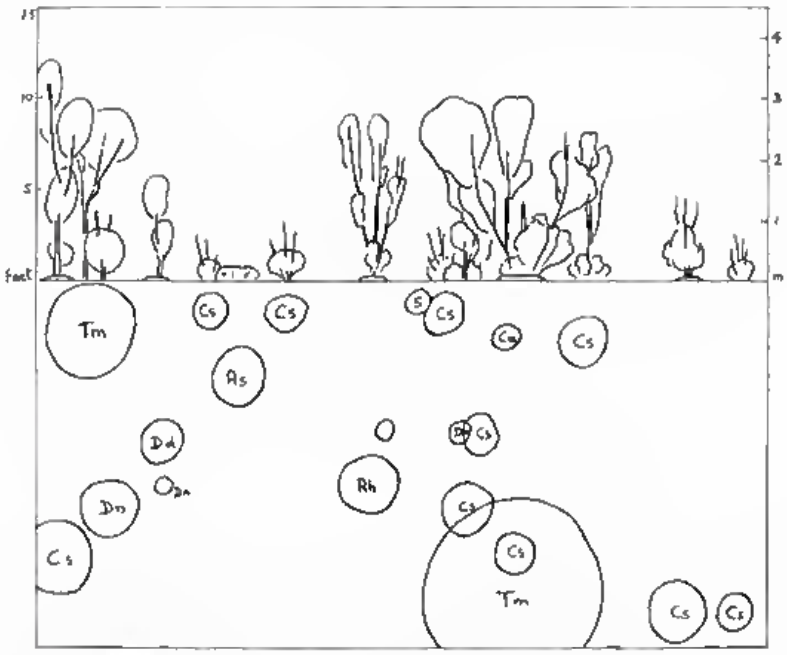


Fig. 4. — A profile diagram and ground plan of Karroo Shrub Savanna, about 12 km. North of Ngoma. Note that many of the smaller shrubs are growing away again after a grass fire some three months previous had burnt them to the ground.

Source : MNHN, Paris

species of this savanna are entirely different from the thicket or forest on Karroo sandstone. *Pericopsis (Afromosia) angolensis* in the area being described seems to occur only in this Karroo savanna woodland.

4. *Karroo Shrub Savanna.*

Where, as will be discussed later, fire has penetrated into Karroo Thicket at its lower limits, a shrubby growth of various woody species, either surviving from the original thicket, or like the savanna grasses, invading the burnt area, occurs. In the resultant shrub savanna, which in many cases must continue to suffer frequent late burning, coppice shoots of *Markhamia obtusifolia* are always abundant.

Continued burning of this shrub savanna apparently eliminates all but a few remaining woody species (fig. 4). Shrub savannas with almost virtually only two woody species, *Combretum ghasalense* and *Terminalia mollis*, are characteristic of repeatedly burnt areas on soils derived from Karroo Sandstone and adjacent contact soils.

B. Kalahari Sand and contact soils

1. *Teak Forest.*

As previously noted, no mature stands of teak occur in the area between the Nkala and Musa rivers, but one of two nearby relict patches some five km. from the right bank of the Nkala river and ten km from Ngoma was examined; a profile and ground plan are illustrated in fig. 5.

Structurally this type of forest is very similar to the *Entandrophragma* forest, with scattered teak emergents rising from 20 to 25 m., above an understorey forming a continuous canopy at 7 to 10 m. This understorey is, however, less dense, and not so obviously parted by game trails. Moreover the presence of *Dichrostachys cinerea* and the scrambling *Acacia schweinfurthiana* in the portion examined suggests that the understorey could be a secondary regrowth colonising abandoned lands once cleared from the forest.

2. *Teak Thicket.*

Teak thickets occur south and east of the Karroo Thickets, but separated from them by the shrub savannas of the "fire-holes" which have eaten into these thickets along what would otherwise be their ecotone.

A number of species such as *Dalbergia Martinii* and *Byrsocarpus africana* are common to both thickets but the Teak thickets which occur principally on Kalahari Sand are characterised not only by the emergence of young teak *(Baikiaea plurijuga)* trees to a height of ten to twelve metres, but by other species of the thicket proper, of which *Popowia obovata* is by far the commonest.

The appearance of Teak Thicket is illustrated in fig. 6. It is even more open below than Karroo Thicket, and the multiple stems of the

Source : MNHN, Paris

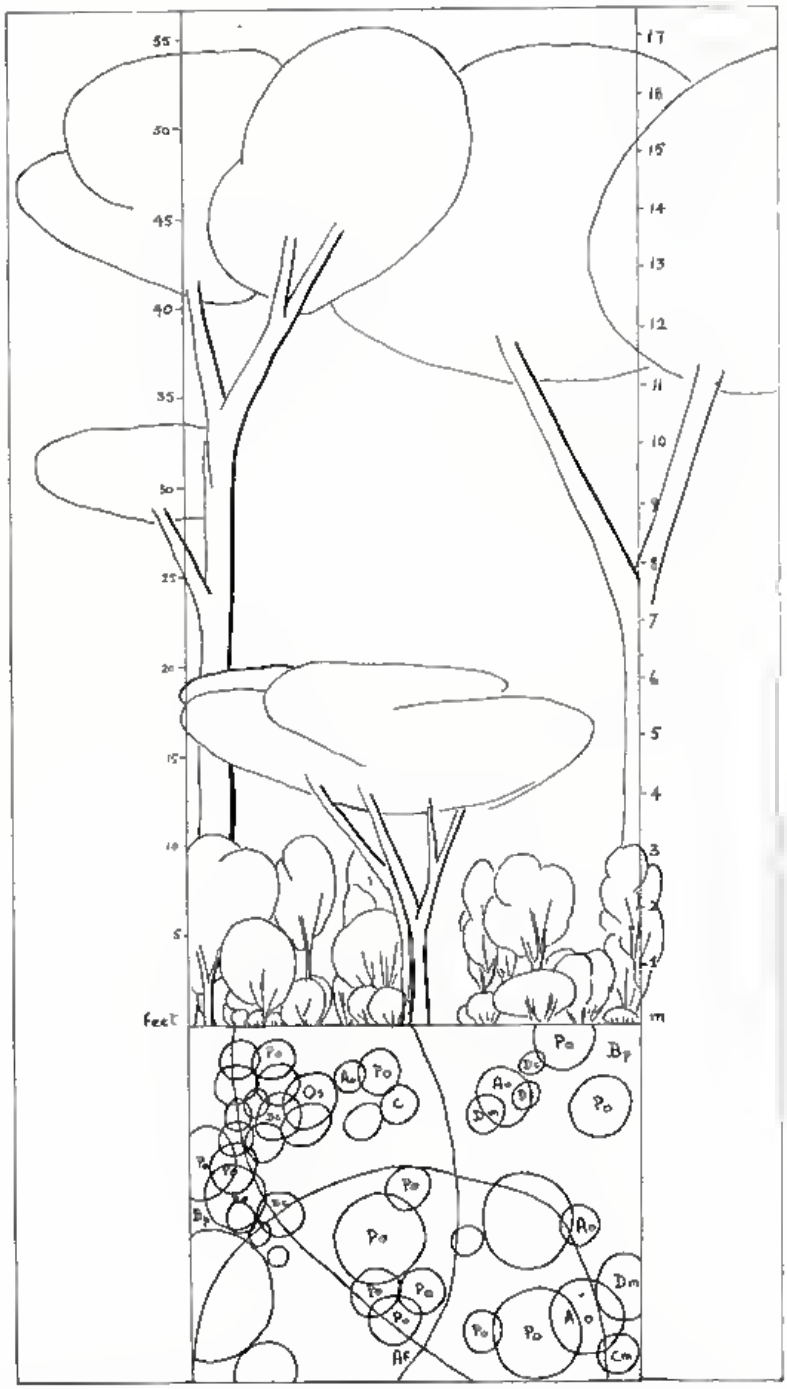


Fig. 5. — A profile diagram and ground plan of Teak Forest, on Kalahari Sand, occurring in a relict patch five kilometres E. of the right bank of the Nkala River.

Source : MNHN, Paris

teak trees suggest that one or more fires may have run through the community at some time.

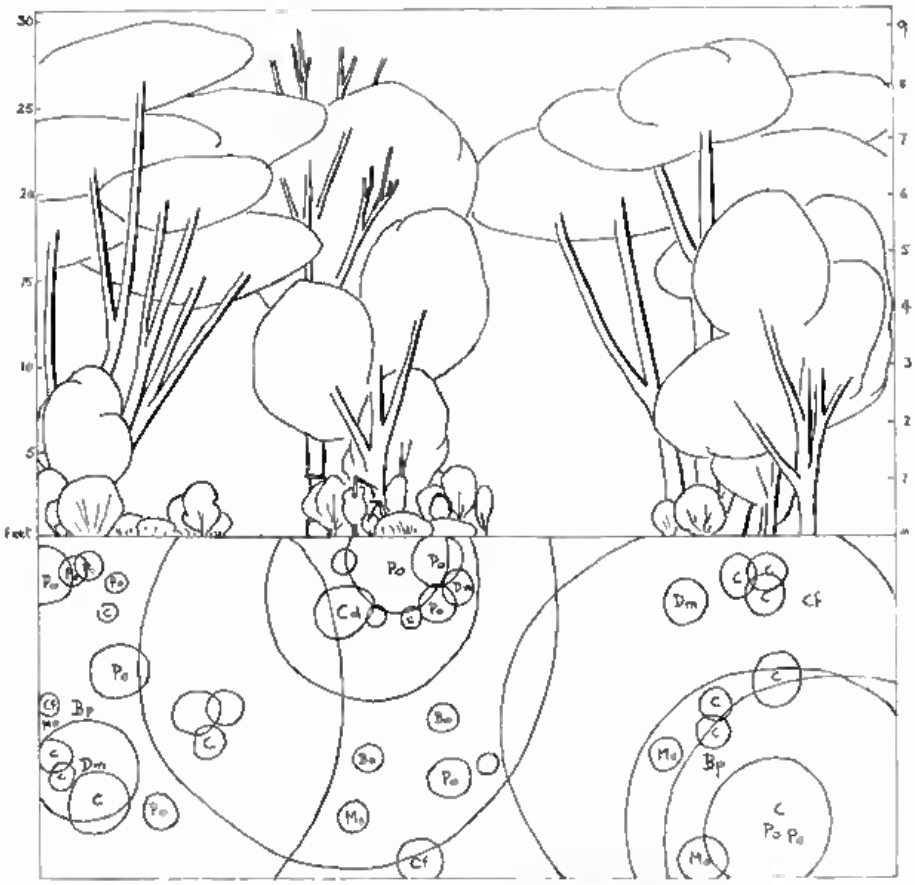


Fig. 6. — A profile diagram and ground plan of Teak Thicket, on Kalahari Sand, about two kilometres South of Vaughan's Loop. Note dead tree ring barked by elephants.

3. *Kalahari Sand Savanna Woodland.*

On Kalahari Sand a savanna woodland very similar in structure and composition (fig. 7) to that on Karroo Sandstone develops under similar circumstances. The most obvious difference between these two communities is the conspicuous presence on the Karroo Sandstone and contact soils of the tree *Pericopsis angolensis.*

4. *Kalahari Sand Tree Savanna.*

Communities of this type appear following the clearing for cultivation purposes of the thickets which as will be seen later develop on land already cleared at least once previously. Tree Savanna was only found on Kalahari Sand, and the trees present, which had been allowed to survive from the otherwise cleared thicket, were sometimes species like teak or *Ricinodendron Raulanenii*, present in the original undisturbed

Source : MNHN, Paris

vegetation, sometimes *Terminalia sericea* and other species, coming in with the pioneer secondary communities (fig. 8).

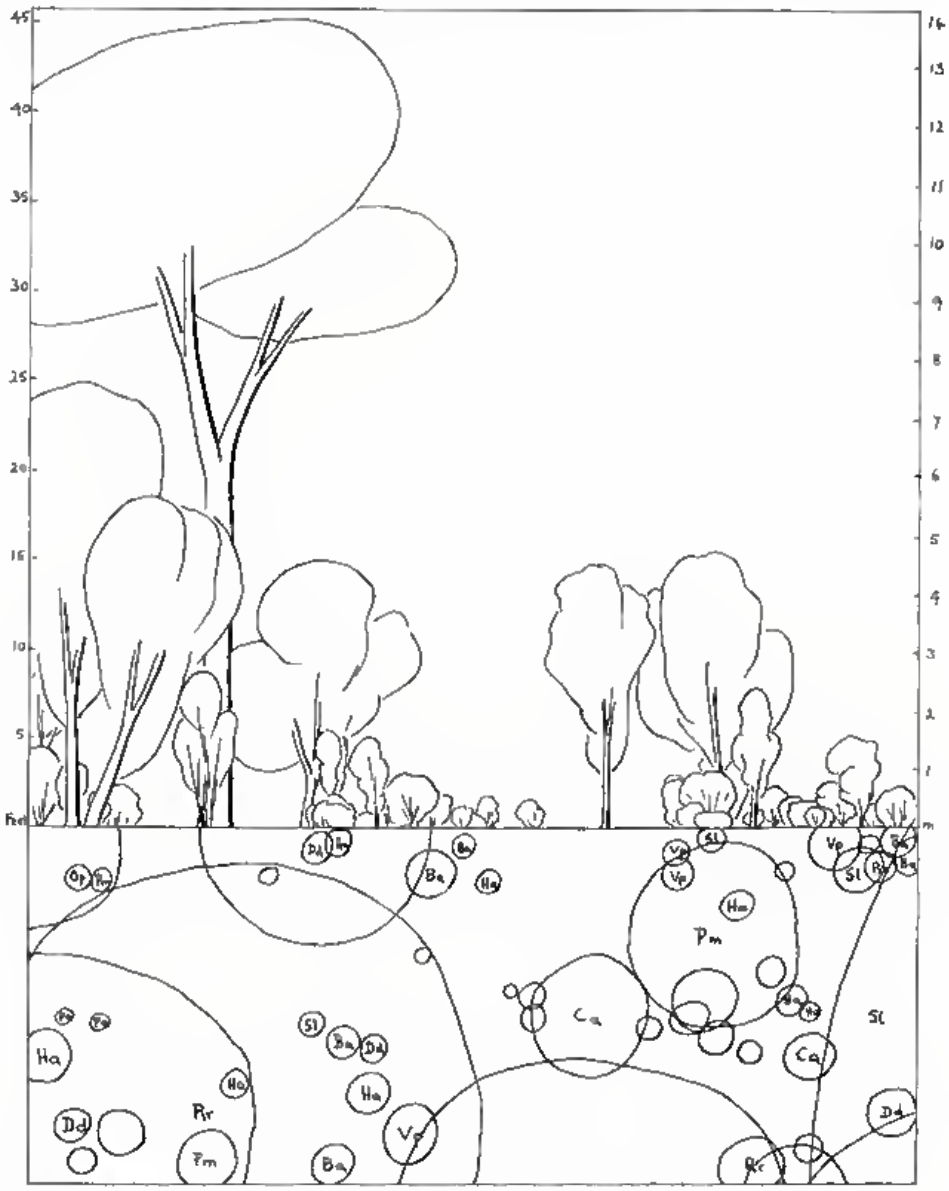


Fig. 7. — A profile diagram and ground plan of Kalahari Sand Savanna Woodland, about three kilometres North of Ngoma.

5. *Kalahari Shrub Savanna.*

Shrub savannas on Kalahari Sand are not very different in structure or composition from those derived in a similar manner on Karroo and contact soils (fig. 9 A).

Source : MNHN, Paris

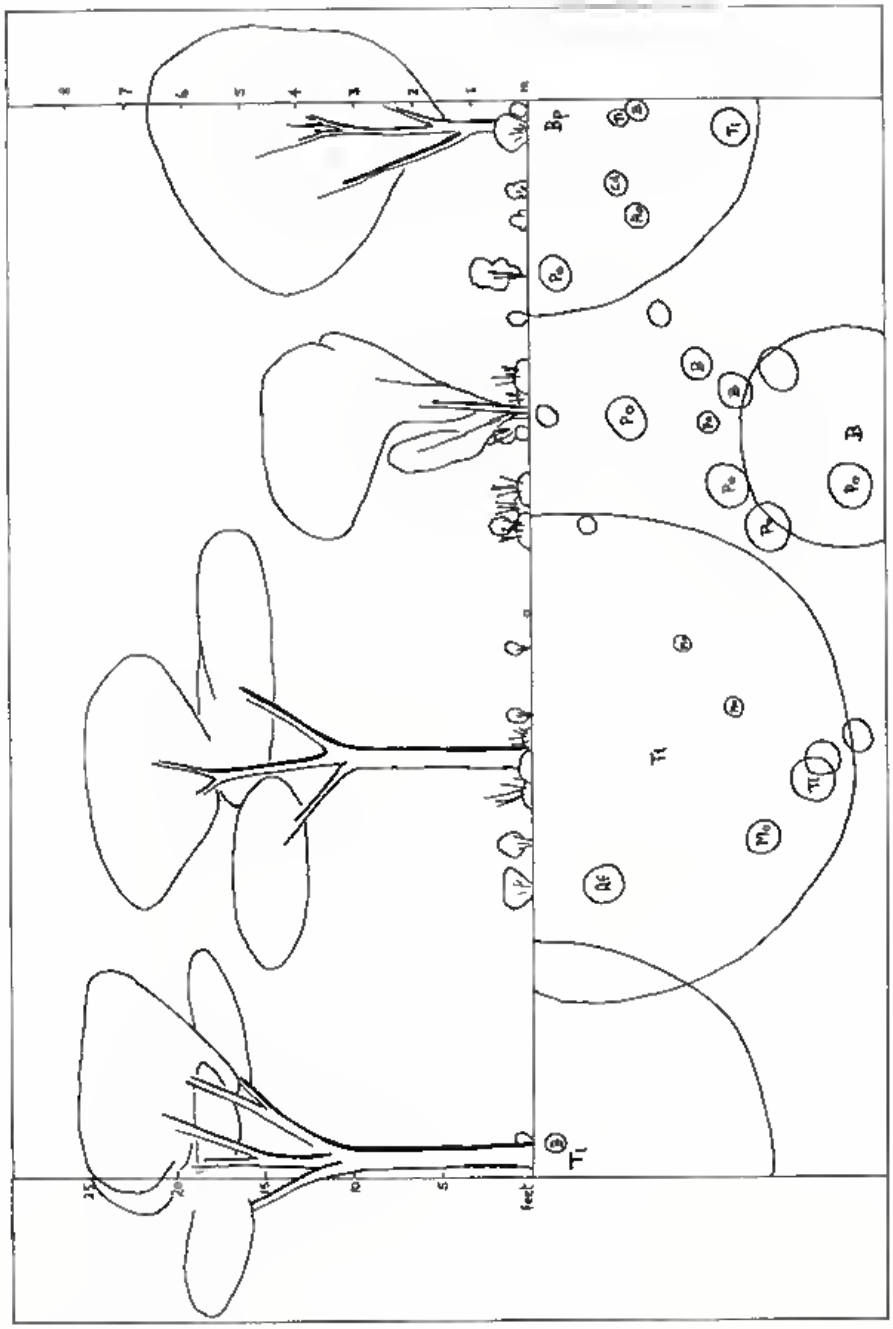


Fig. 8. — A profile diagram and ground plan of Kalahari Sand Tree Savanna, with mature trees of *Terminalia sitozensis* and young teak: about two kilometres South of Vaughan's Loop.

Source : MNHN, Paris

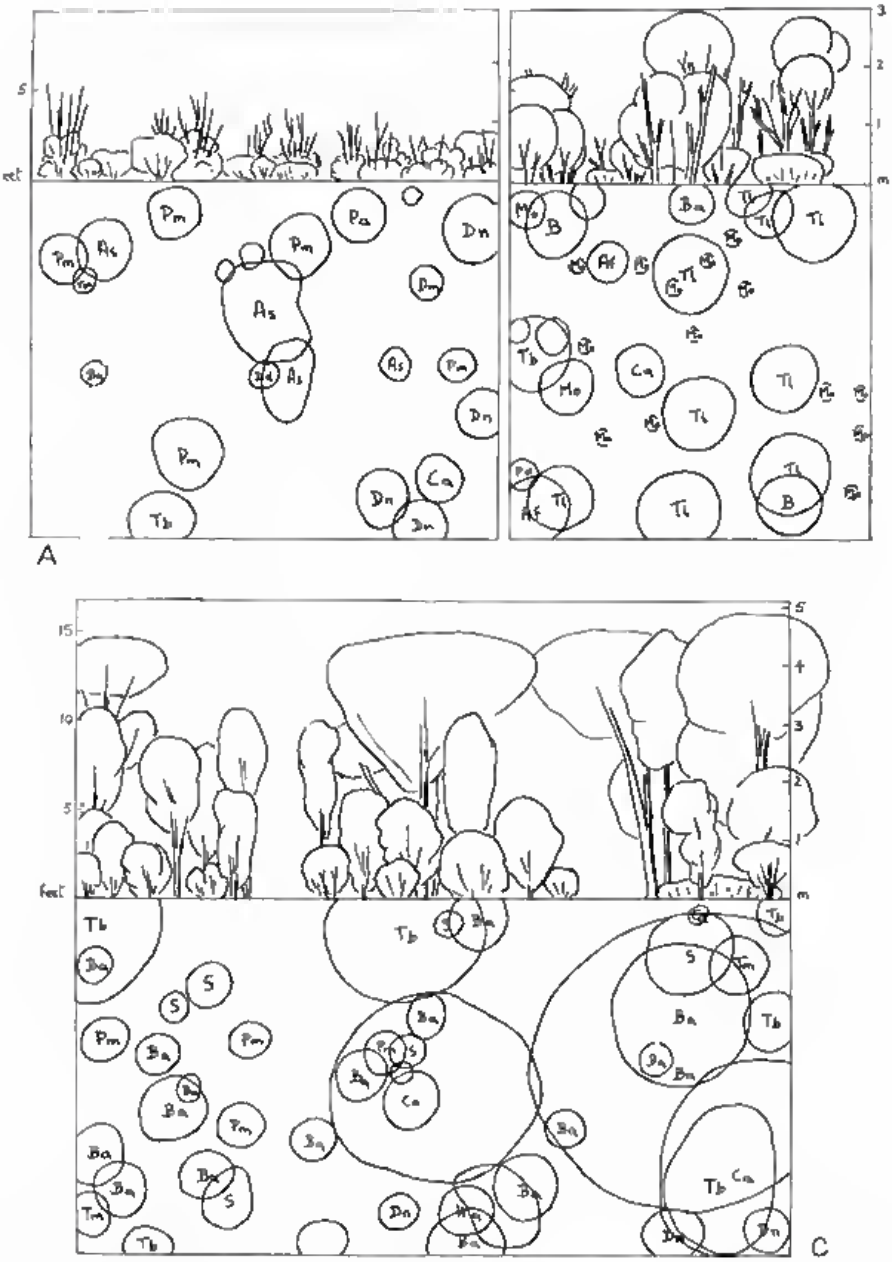


Fig. 9. — **A** : A profile diagram and ground plan of Kalahari Shrub Savanna : adjacent to transect in fig. 8. Note regrowth after grass fire some three months previous. — **B** : A profile diagram and ground plan of a young *Terminalia* Thicket on Kalahari Sand. Note the frequent occurrence of small shoots of *Markhamia obtusifolia* between the *Terminalia* clumps, which have been burnt between one and two years previously. Near transect in fig. 6. — **C** : A profile diagram and ground plan of a fairly old *Terminalia* Thicket on Kalahari Sand, about two kilometres North of Ngoma. No signs of any recent burning.

Source : MNHN, Paris

6. *Terminalia Thicket.*

This community was found exclusively on Kalahari Sand, and appears invariably to represent a pioneer stage in the recolonisation of old lands. Two different aged *Terminalia* thickets are illustrated in figs 9 B and 9 C.

The dominant species in some instances is recognisably some form of *Terminalia sericea* agg. This species, however, is not readily distinguished in its vegetative condition from *T. kaiseriana*, *T. sessiliflora*, *T. silozensis*, *T. erici-rosenii*, and in any case there is almost certainly hybridisation between some or all of the species.

Terminalia thicket, because it develops directly from abandoned lands, tends to occur in small scattered patches and appears little favoured by visits from the larger mammals, perhaps because the shelter it provides is too scanty.

7. *Thorn Thicket.*

This type of vegetation differs from *Terminalia* thicket only in that it is dominated by a thorny species, either *Acacia Fleckii* (fig. 10 A),

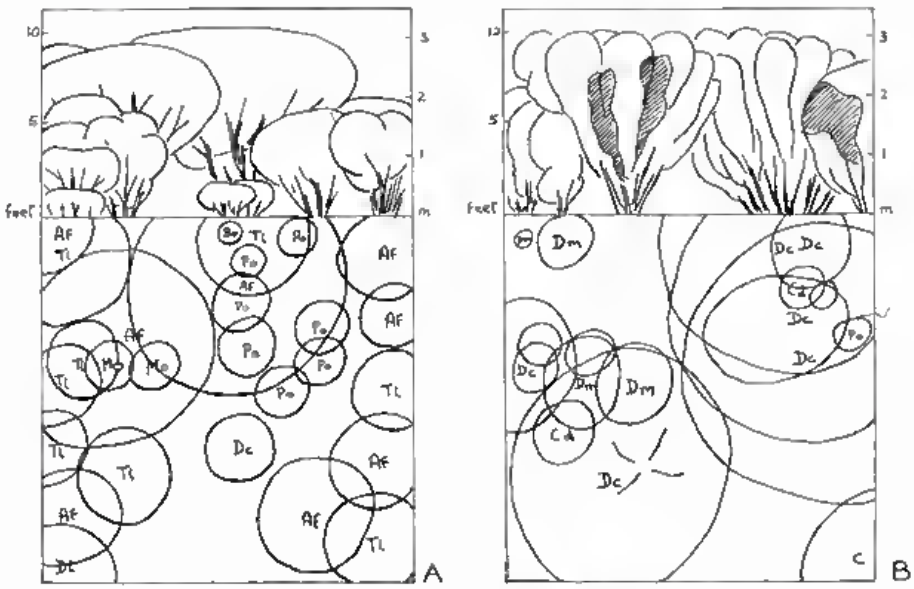


Fig. 10. — **A** : A profile diagram and ground plan of *Acacia* Thorn Thicket, near site of transect of fig. 8. **B** : — A profile diagram and ground plan of *Dichrostachys* Thorn Thicket, near site of transect of fig. 8.

or *Dichrostachys cinerea* (fig. 10 B), but although having a similar ecological status it occurs in more continuous areas. As with the first two thicket types, while it forms a continuous canopy above, it is kept very open for several metres from the ground by buffalo and elephant penetration.

Source : MNHN, Paris

CONCLUSIONS

It is possible to arrange the thicket communities described here in a tentative succession scheme illustrating their ecological status and their relation to the other communities of the area. There appear to be two main successions, the one on Kalahari Sand, illustrated in fig. 11, the other on soils derived from Karroo sandstone and on contact soils (fig. 12).

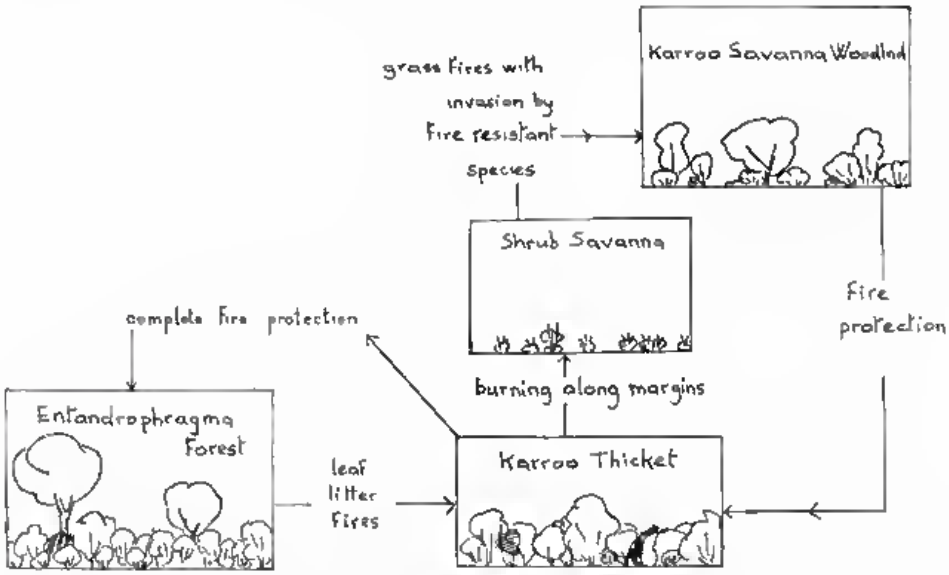


Fig. 11. — Schematic representation of suggested relationships between the various communities described on Karroo Sandstone soils, and the principal ecological factors which are responsible for the replacement of particular communities by others.

It seems that in both successions thickets represent only seral stages leading, in the absence of further disturbance, to dry deciduous forest communities, dominated in the one case by *Entandrophragma caudatum*, in the other by *Baikiaea plurijuga*, a variant of the latter on shallow Kalahari Sands having *Brachystegia spiciformis* as dominant.

Thicket communities, it would appear, can develop in either of two ways. In the one instance they arise because both *Entandrophragma caudatum* and *Baikiaea plurijuga* are extremely fire susceptible. Litter fires running through forests with either as dominant will remove all specimens of these two species. Whereas following a litter fire, most of the forest understorey species will soon regenerate from coppice shoots, giving rise to thicket communities, the teak and the *Entandrophragma* are only re-established by the germination of seed.

In the second of the processes by which thicket can arise, thicket forming species invade the pioneer communities which develop on abandoned lands. It seems that when there is a wild animal grazing factor operating at high intensity, that is, more particularly where buffalo

Source : MNHN, Paris

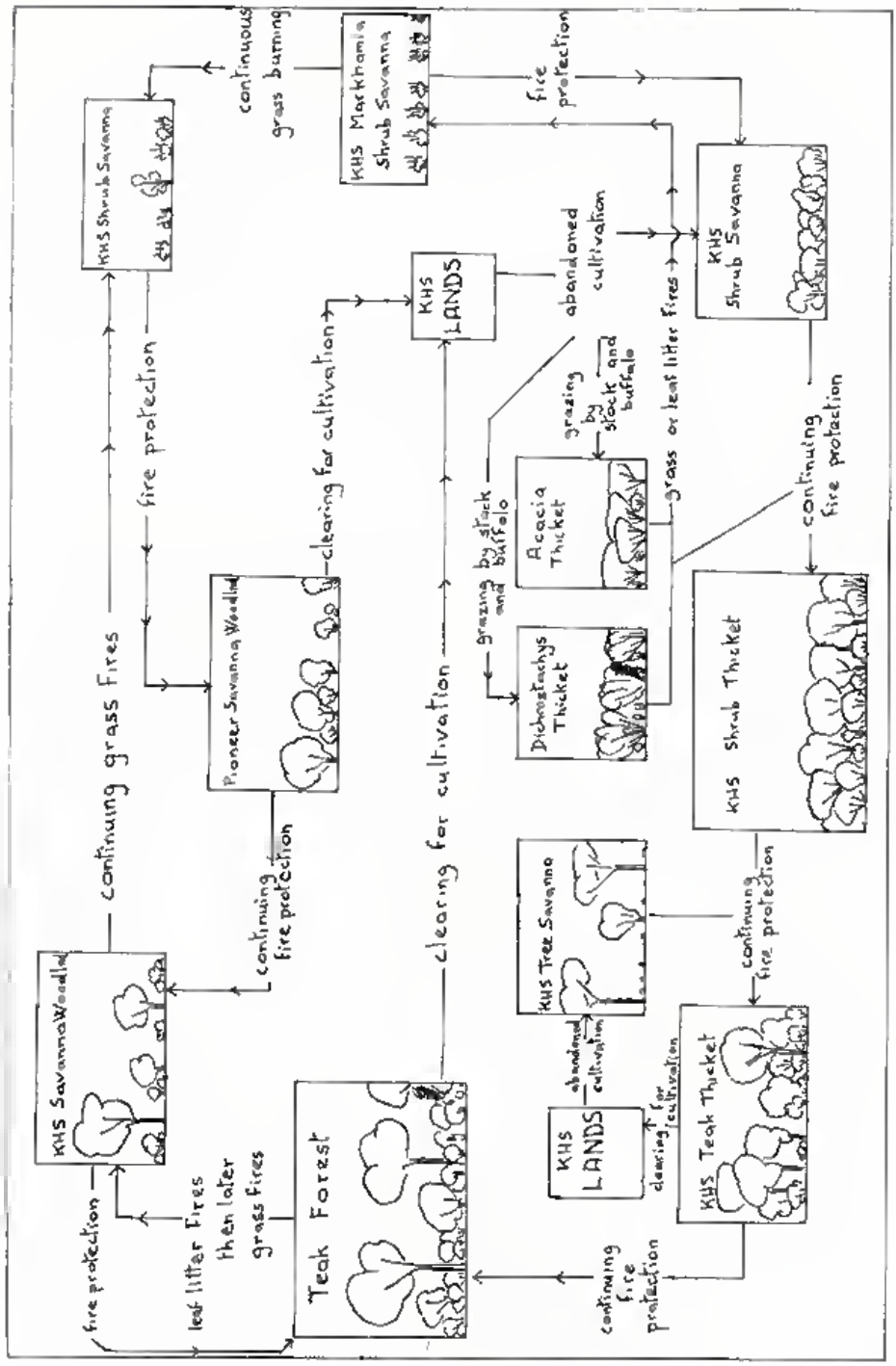


Fig. 12. — Schematic representation of suggested relationships between the various communities described on Kalahari Sand soils, and the principal ecological factors which are responsible for the replacement of particular communities by others.

Source : MNHN, Paris

herds are frequent visitors, the seedlings of *armed* thicket species tend to predominate in such pioneer communities. This must be the explanation, perhaps associated with grazing by domestic stock also, for the origin of the thorny thicket variants dominated by *Acacia Fleckii* or *Dichrostachys cinerea.*

In the absence of cultivation clearings, thicket is not readily attacked by fire. Only two shade-specialised grasses are present, mostly as scattered individual plants. Grazing animals may in any case remove such grasses before they constitute a small fire hazard, and the larger game species, like buffalo and elephant, maintain at a minimum by trampling the amount of flammable material within several feet of the ground. Fires in these thicket types in fact must, as in the forests, be spread mainly through the leaf litter on the ground, which will dry out and become combustible when the thicket species are leafless in July, August and September; such litter fires will flare up locally whenever they reach any dead material which has survived the depredations of termites.

From the management point of view, Karroo Thicket in this area will be very easy to preserve, protected as it is upwind by the Teak Thickets of the lower ground. Occasional fires will only create temporary fire-holes which the thicket will rapidly recolonise. Complete exclusion of fires can be expected to result in the slow spread of *Entandrophragma* and the recreation of dry deciduous forest in place of thicket. As the *Entandrophragma* forest understorey is very similar to Karroo thicket, this succession would not be expected to have any significant effect on the attractiveness of this community to the various game animals which presently use it.

The teak thickets, being on lower ground and more in contact with areas of grass savanna, are more exposed to the hazard of chance fires. Fire-holes will have to be effectively protected from further fire damage. Moreover even though the teak thicket may regenerate quickly after a fire, teak itself will be eliminated for a much longer period, presumably until seed buried in the soil has germinated and the seedlings become established. Complete fire protection of the teak thickets may be expected to result in the ultimate recreation of teak forest. In this case also, the understorey of the forest appears not to differ significantly from the thicket communities, at least as far as occupation by the major game animals are concerned.

The Thorny thickets and *Terminalia* thickets would appear almost impossible to maintain, unless an indigenous human population practicing traditional methods of agriculture is re-introduced into the area. These two plant communities are pioneer stages in the re-colonisation of cleared land on Kalahari Sands and contact soils, and do not appear to be present alternatively in areas devastated by fire, or even to reform themselves when burnt.

Source : MNHN, Paris

DISCUSSION

The idea that thicket communities represent the remains of a dry deciduous forest understorey is by no means new. Thus KEAY (1949) postulated that the "mutemwa" vegetation of N. Rhodesia once existed also in the Sudan Zone of Nigeria, with a thick understorey of erect and scandent shrubs, before fires destroyed the understorey species, which were later replaced by savanna grasses to form what is now called woodland and savanna. Rather similar suggestions have recently been developed by CLAYTON (1961) in respect of "transitional woodland" in Nigeria. AUBRÉVILLE (1956) in defining dry deciduous forest in Africa states that it is characterised by a dense thicket undergrowth, and that woodlands are probably derived forms of dry deciduous forest. Similarly FANSHAWE (1956) considers that in Northern Rhodesia "Miombo woodland" carries an understorey of ever-green thicket in the higher rainfall areas and deciduous thicket with a lower rainfall.

It does indeed appear that the thicket communities described here represent the last vestiges of dry deciduous forest types of vegetation, local examples of a great assemblage which once covered most of Africa between the Moist Forests and the desert steppes. It seems unlikely that the fact of the survival of these relict communities here in this area of the Kafue National Park can be dissociated from the visible concentrations of large game animals, and more particularly of buffalo. MITCHELL (1961) has already postulated that the presence of herds of these and other game mammals has until modern times protected the teak *(Baikiaea plurijuga)* forests of Southern Africa from fire, and so from degradation to a woodland form.

The vegetation of the area studied can therefore be envisaged as originally forming a dry deciduous forest, stretching continuously right to the edaphic grasslands of the river flood-plains. The emergent tree dominants would vary with the catena pattern, as would the representation of the small trees and lianes forming the understorey. There would be then, as today, no termite mounds within the forest area, although termitaria would be, then as now, common and widely distributed. Many game animals would graze and browse in the forest understoreys, finding a substantial proportion of their food in the fruits and seeds of understorey species, many of which like *Popowia obovata*, *Strychnos* (White sp. 2) and *Grewia flavescens* are known to be edible.

Fires started by lightening in the grasslands of the dambos would only occasionally penetrate these forests, never repeatedly in the same place, so that regeneration would always be both possible and rapid. Such regeneration following an accidental burn can still occasionally be seen.

With the arrival on the scene of agricultural populations settling on the outer margins of the flood plains, the situation would change radically. Deliberate firing of the dambo grasslands would be an annual

Source : MNHN, Paris

event, and the adjoining forest margins would likewise be burned annually. First the adjacent forest would lose its fire-susceptible dominants, and be reduced to thicket. Then the thicket itself would be broken up and opened out to savanna-woodlands and tree savannas by the loss of the less fire-resistant species. Meanwhile sheet erosion of the exposed soil would increasingly occur, and especially between the termitaria, whose soil was sheltered by a tree cover from the erosive action of fast-falling rain-drops. Gradually because of this erosion, the termite mounds, representing the original land surface, would appear to rise higher and higher above the surrounding eroding land.

So around the stream-head dambos leading up to the watershed, the edaphic grasslands would pass on their margins into derived grasslands established on a lowered land surface, ever eroding between the termite mounds and maintained by fire as grassland, or at most as shrub savanna of the most fire-resistant woody species.

Clearing of the forest adjoining the dambos to create cultivated lands would complicate and accelerate this ecological degradation.

On the Kalahari Sands the forests gave way to the familiar pattern of a *Brachystegia-Julbernardia* woodland of fire resistant trees, leading down through a tree savanna where the woody growth is clumped on huge termite mounds, to an extended dambo grassland. On Karroo Sandstone and contact soils, mostly on higher ground away from water, and thus largely undamaged by cultivation clearings, the increased incidence of fires following human occupation of the areas first removed the fire-susceptible forest dominants from all but the deepest heart of the forest on the ridges. Then through extensive development of regenerating shrub savannas on the lower ground more exposed to fire, the one-time forest margins suffered sheet erosion, with the same survival of high termite mounds, topped by woody growth, and a shrub savanna of highly fire-resistant species between.

These changes in the vegetation on Karroo Sandstone and contact soils, and on Kalahari Sand, are represented schematically in fig. 13.

Whether the vegetation of present day termite mounds represents the original vegetation cover in whole or in part cannot be considered here as this was ignored in the present investigation. Although frequent reference is made to termite mound vegetation in ecological work in tropical Africa, and this has even been the subject of special study in this area (Wild, 1952), there does not appear previously to have been any suggestion that the mounds have been created by the erosion of soil between them, as well as by their emerging above the surrounding land by the addition of material from below and by the accumulation of material crumbling from successive termitaria. Such a new explanation (Boughey, 1963) appears to have much to commend it. Termite mounds are but rarely found in areas which have for long been under undisturbed Moist Forest; nor do they appear in the driest areas of savanna woodland (where sheet erosion is not a significant factor). They are in fact characteristic of just those areas and sites which might

Source : MNHN, Paris

be expected once to have been covered by dry deciduous forest, but now carry only woodland, or degraded savanna vegetation. They are most characteristic of those sections of the catena patterns adjoining the edaphic grasslands of the flood plains, where fires have been most frequent, and run-off and consequently sheet erosion at a maximum.

Références

Aubréville, A. (1949). — Climats, Forêts et Désertification de l'Afrique Tropicale. Paris.

Aubréville, A. (1956). — Definitions physionomiques, structurales et écologiques des forêts claires en Afrique. C.S.A. publ. n° 52 : 81-7.

Boughey, A.S. (1963). — A possible course of evolution of termite mounds in Central Africa. Proc. Centr. Afr. Sci. et Med. Congr. (inpress).

Clayton W. D. (1916). — Derived savanna in Kabba Province. Nigeria. J. Ecol. **49** : 595-604.

C.S.A. (1956). — C.S.A. publ. n° 26.

Fanshawe, D. B. (1956). — Floristic composition of Miombe Woodland. C.S.A. publ. no. 52 : 55-7.

Hopkins, B. (1957). — Pattern in the plant community. J. Ecol. **45** : 451-63.

Keay, R. W. J. (1949). — An outline of Nigerian Vegetation. Lagos.

Lebrun, J. & Gilbert, G. (1954). — Une Classification écologique des forêts du Congo. I.N.E.A.C., Ser. Sci. n°. 63.

Mitchell, B. L. (1961). — Ecological aspects of game control measures in Africa. Kirkia, **1** : 120-28.

Richards, P. W. (1952). — The Tropical Rain Forest. Cambridge.

Ross, R. (1954). — Ecological studies on the rain forest of Southern Nigeria **III** Secondary succession in the Shasha Forest Reserve. J. Ecol. **42** : 259-82.

Taylor, C. J. (1960). — Synecology and Silviculture in Ghana. Edinburgh.

Trapnell, C. G. (1943). — Soils, Vegetation and Agriculture of North-Eastern Rhodesia. Lusaka.

Trapnell C. G. and Clothier (1937). — The soils, vegetation and agricultural systems of North-Western Rhodesia. Lusaka.

Source : MNHN, Paris

WHITE, F. (1962). — Forest Flora of Northern Rhodesia. Oxford.
WILD, H. (1952). — The vegetation of Southern Rhodesia termitaria. Rhod. agric. J. **49** : 280-296.

ABSTRACT

The occurence of several thicket types in the Kafue National Park of Northern Rhodesia is recorded. The structure of these thickets and that of other climax and seral communities in the area is described and illustrated.

Two hypothetical ecological successions are outlined, the one on soils derived from Karroo Sandstone, the other on Kalahari Sand, and the several thicket types referred to their positions in these schemes.

The present vegetation of this area is related to hypothetical dry deciduous forest communities which have now largely disappeared, supposedly with the advent of agricultural man.

Source : MNHN, Paris

LES CLIMATS TROPICAUX ET LA VÉGÉTATION

par F. Bagnouls et H. Gaussen

Au volume III d'Adansonia de 1963, le Professeur A. Aubréville a discuté la classification des bioclimats tropicaux présentée dans la notice de la « Carte bioclimatique de la région méditerranéenne », publiée en 1963 par un groupe d'experts de l'Unesco-FAO.

Nous allons examiner ces critiques car elles s'adressent essentiellement à nous deux, les autres experts ayant seulement accepté l'emploi de nos méthodes pour la construction des cartes.

En suivant l'article de M. Aubréville voici quelques observations :

1. Il arrive en effet que la période sèche se décale vers la période des jours longs. Un exemple intéressant est celui de la côte orientale de Ceylan. Par suite du retard progressif de la mousson du N.E. vers le S.W. de la côte de Coromandel, la région orientale de Ceylan a des pluies d'hiver et une sécheresse estivale. Cela correspond à une définition apparente des conditions « méditerranéennes » dans notre vocabulaire (Bagnouls et Gaussen, 1957). Pourtant, la végétation n'est pas méditerranéenne et les plantes méditerranéennes qui ont sans doute besoin d'un certain froid hivernal ou d'une période de jours courts n'y prospèrent guère. La température moyenne d'un mois ne descend pas au-dessous de 15° C; c'est ce que Legris a appelé « tropical retardé ». Nous avons d'ailleurs bien spécifié que le terme « méditerranéennes » s'applique à des régions où le mois le plus froid a une température moyenne $T < 15°$.

2. La légende de la Carte attribue la même valeur au titre « bixérique » qu'au titre « tropical ». C'est évidemment excessif et en 1957 nous avions écrit (p. 203) : « le climat bixérique est essentiellement un climat tropical...[1] L'étude détaillée d'un secteur bixérique doit tenir compte de la durée et de l'intensité respectives des deux périodes sèches et du temps qui sépare ces périodes, car cela a une grande importance biologique. Si la première période est courte et succède à une grande humidité, elle peut avoir une efficacité minime... ». Il y aurait donc lieu de modifier la hiérarchie des titres de la légende.

3. L'importance de la saison sèche peut être faible si elle est courte, si le sol conserve l'humidité, si la forêt existe déjà comme souvenir d'une période plus humide. C'est l'histoire de la forêt de Hêtres de la Sainte-Baume : elle résiste au climat méditerranéen car elle forme une biocénose fermée. Qu'on la coupe, elle ne se repeuplera pas de Hêtres.

Si on coupe la forêt de la cuvette congolaise à climat sans saison

1. Il y a cependant des climats bixériques non tropicaux. Par ex. Srinagar au Cachemire (qui est même trixérique).

Source : MNHN, Paris

sèche, elle finira par retrouver son type actuel. Qu'on coupe celle du Gabon ou du Mayombé, la saison sèche gênera beaucoup sa réinstallation. Ces deux types de forêts sont donc différents.

4. Malgré les apparences, nous pensons qu'il est juste de séparer les climats à une ou deux saisons sèches du climat sans saison sèche que nous avons appelé « équatorial ». Il y a évidemment toutes les transitions dans la nature et le cartographe est toujours obligé de mettre une ligne en grande partie arbitraire.

Il est bien certain que si le mot « tropical » désigne les climats situés entre les deux tropiques, « équatorial » devient une subdivision de tropical. Mais nous avons défini tropical comme climat à jours courts secs et alors l'équatorial n'est pas tropical. C'est une question de définition. A ce propos, nous croyons qu'il faut s'élever fortement contre l'épithète de « subtropical » que des auteurs d'Europe centrale donnent au climat méditerranéen.

Nous voyons au même rang hiérarchique : méditerranéen, tropical, équatorial.

5. Nous reconnaissons que le climat de Durban ne devrait pas être classé subéquatorial puisque il y a presque un mois de sécheresse. Cette station est à classer dans le « submésaxérique », division du tropical (B et G. 1957, p. 214).

6. Pour la question de la préférence donnée à l'indice xérothermique à la simple indication du nombre de mois secs nous reconnaissons l'insuffisance de la documentation. Mais il faut toujours citer au Maroc : Rabat et Oued Zem. Ces deux stations ont le même nombre de mois secs (avec la définition $P < 2T$), mais l'humidité atmosphérique est plus grande à Rabat, les cultures maraîchères y sont permises qui ne prospèreraient pas à Oued Zem. Les indices xérothermiques montrent cette différence fondamentale : Rabat 90, Oued Zem 135.

Pour beaucoup de contrées au bord de la mer l'humidité atmosphérique est un facteur important; elle modifie profondément les caractères de la saison sèche.

7. L'étude bioclimatique a été uniquement climatique et dans le détail, sol, vents, neige, etc... interviennent. L'échelle de 1/5 000 000 permet encore de ne pas en tenir compte. A l'échelle de 1/1 000 000 on ne pourrait plus négliger ces facteurs. Dans les cartes du Tapis végétal à 1/1 000 000, ils sont considérés.

Les pays tropicaux

8. La carte n'a tenu compte que de l'alternance de saison pluvieuse et saison sèche, car l'étude détaillée des conditions tropicales n'était pas le but poursuivi. Mais il faut distinguer parmi les saisons pluvieuses.

Si on se reporte au carton des bioclimats dans la feuille de la Carte

Source : MNHN, Paris

internationale du Tapis végétal : Cape Comorin (1961), on voit que la bande violette indiquant la période pluvieuse est tout à fait différente par sa couleur dans la côte de Malabar et la partie orientale.

Il est certain que l'importance de la quantité d'eau tombée pendant les mois pluvieux est à considérer.

On peut avoir en deux points le même indice xérothermique dont la valeur dépend uniquement de la saison sèche et une période de pluie très différente.

En réalité, une valeur ne suffit pas pour caractériser un climat tropical typique. L'année doit être divisée en deux.

Pour la période sèche, l'indice xérothermique est valable mais pour la période humide, il faut faire une étude séparée.

Meher-Homji (1961-63) a bien vu le problème pour l'Inde et a utilisé un « complexe d'aridité-humidité-gel » qui tient compte de la précipitation annuelle (qui en pays tropical se réduit à la saison pluvieuse), de l'indice xérothermique représentant la saison sèche et de la durée de la période de gel (gel $< -2^{o}C$) qui ne nous intéresse pas ici.

Cette méthode donne de bons résultats pour l'ensemble du monde mais ne tient pas compte de l'eau inutilisée durant la période humide quand la précipitation atteint des valeurs énormes. Cette eau superflue s'écoule sans utilité pour la végétation, il ne faudrait donc pas la compter. L'inconvénient n'est pas grave dans la méthode de Meher-Homji, car il utilise 10 classes d'humidité et non le chiffre des précipitations lui-même.

Legris (1963) a repris le problème dans son importante étude du subcontinent indien. Il remarque avec justesse (p. 87), « il est bien difficile d'apprécier la proportion de l'eau de pluie utilisable par la végétation. On voit l'importance des facteurs stationnels comme facteurs correctifs de l'importance des précipitations. » Il fait intervenir le déficit de saturation $Ds = F - f$[1] en reconnaissant que « en premiére approximation le degré hygrométrique et le déficit de saturation ont des variations inverses ».

Nous constatons, qu'à l'échelle mondiale, qui nous occupe seule ici, le déficit de saturation est sans signification, une même valeur du déficit peut indiquer une extrême humidité dans les pays chauds et une grande sécheresse dans les pays froids.

Ainsi on a :

à 25° : F = 24 mm	Si $f = 18$	ds = 6, grosse humidité
à 4° : F = 6 mm	Si $f = 0$	ds = 6, sécheresse absolue.

A l'échelle mondiale, on ne peut prendre en compte que l'état hygrométrique. Par contre, dans une même région climatique, le déficit de saturation peut être d'un emploi plus commode.

1. f tension de la vapeur d'eau réelle, F tension maximale à la température correspondante. Le degré hygrométrique est $H = \frac{f}{F} 100$.

Source : MNHN, Paris

L'humidité fondamentale en période séche, n'est pas sans intérêt en période humide. On connaît des cas où elle est relativement faible pendant la période des pluies. Mais à l'échelle de 1/5 000 000, on peut ne pas l'utiliser.

Pour évaluer le bilan hydrique, LEGRIS utilise la valeur P — $x$ds[1] qui donne de bons résultats. Mais il ne distingue pas dans la valeur de P (Précipitation moyenne annuelle) l'eau superflue de l'eau réellement utile aux végétaux. Nous ne croyons pas utile de faire un bilan annuel. *Deux bilans saisonniers paraissent préférables.*

MÉTHODE CHROMATIQUE

L'indice xérothermique convient pour la saison séche. Pour la saison humide, dans la Notice de Madras (1963) a été décrite une méthode colorimétrique utilisée dans le carton bioclimatique de la Feuille de Madras de la Carte internationale du Tapis végétal.

Les températures moyennes du mois le plus froid, comprises entre 15 et 20° C, sont représentées par une teinte orangée. Si elles sont supérieures à 20°, on utilise un orangé-marron.

Le total annuel des précipitations en mm est divisé en deux classes : entre 1 000 et 1 500 bleu foncé, entre 500 et 1 000 bleu clair.

Par superposition, on obtient une gamme de violets.

Dans la carte bioclimatique de l'Inde publiée par LEGRIS et VIART (1961), ces auteurs ont distingué 31 divisions qui font intervenir la définition des climats par l'utilisation de la température du mois le plus froid, la précipitation moyenne annuelle, le nombre de mois secs.

Pour la pluie, ils distinguent les classes : 500, 1 000, 1 500, 2 000 mm.

C'est une méthode trés efficace par l'emploi des couleurs.

MÉTHODE NUMÉRIQUE

Mais, à côté de la méthode chromatique très souple, il faut une méthode aboutissant à un nombre.

Il faut considérer la quantité d'eau tombée en relation avec la température ambiante car la même quantité de pluie donne plus d'humidité si la température est basse car l'évaporation est plus lente.

Nous retenons la gamme suivante : P mm, T°C moyennes d'un mois.

$P < T$	sursec	hyperxérique
$T < P < 2T$	sec	xérique
$2T < P < 3T$	subsec	hypoxérique

et ensuite,

$3T < P < 4T$	subhumide	hypohygrique
$4T < P < 5T$	humide	hygrique
$5T < P$	surhumide	hyperhygrique

1. x = indice xérothermique.

Source : MNHN, Paris

Les écologistes des pays tropicaux s'accordent pour estimer qu'une quantité d'eau mensuelle de 100 — 125 mm est suffisante pour la végétation. Sous les tropiques où, en plaine, la température moyenne est à peu de chose près 25° on a donc une « pluie suffisante » quand :

$$4T < P < 5T$$

et une pluie excédentaire quand :

$$P > 5T$$

Ce qui est vrai pour les pays tropicaux l'est à plus forte raison pour les climats tempérés et les climats froids.

Ramenée à ces notions, la question peut alors se résoudre plus aisément en considérant les nombres de jours de pluie, ce nombre étant beaucoup plus évocateur de l'humidité que la quantité d'eau tombée qui dépasse, et souvent d'une quantité considérable, la limite du « suffisamment humide ».

Il est évident qu'aux environs de cette limite la notion de nombre de jours de pluie doit être nuancée.

On opère ainsi :

Pendant la saison pluvieuse, on note les mois humides $P > 4T$ et les mois subhumides $3T < P < 4T$.

Pour les mois où $P > 4T$, on retient le nombre réel des jours de pluie si les précipitations sont supérieures à 125 mm.

Si (en ayant toujours $P > 4T$) la hauteur d'eau est inférieure à 125 mm, on multiplie le nombre de jours de pluie par un terme correctif allant de 0,5 pour 50 mm d'eau à 1 pour 125 mm. Un abaque simple permet d'obtenir immédiatement les valeurs intermédiaires [1].

Pour les mois subhumides $3T < P < 4T$, on retient seulement la moitié des jours de pluie quand ils se placent avant la saison des pluies car sur un sol sec ces pluies n'ont pas beaucoup d'efficacité. A la fin de la saison des pluies, on compte les jours comme ci-dessus.

On obtient ainsi un *indice hygrothermique* caractérisant l'intensité de la saison pluvieuse.

Si on connaît le nombre de jours de brouillard (qui réduit la transpiration) on compte chaque jour de brouillard pour un demi-jour pluvieux, ainsi par exemple :

Les stations de Douala (Cameroun) et Tabou (Côte d'Ivoire) ont 10 mois pluvieux, un mois subsec et un mois sec.

Douala avec 9 mois où $P > 4T$ et $P > 125$ mm,
et 1 mois où $3T < P < 4T$ *a un indice de 160.*

1. Valeurs approximatives du coefficient : 50 à 60 : 0,5
60 à 80 : 0,6
80 à 100 : 0,75
100 à 120 : 0,9
125 mm : 1

Source : MNHN, Paris

Tabou avec 9 mois où $P > 4T$ dont 6 mois avec $P > 125$ mm.
et 3 mois où $P < 125$ mm.
et 1 mois où $3T < P < 4T$ *a un indice de 110.*

Douala est donc beaucoup plus humide que Tabou.

Conakry (Guinée) et Nova Lisbôa (Angola) ont 7 mois humides et 5 mois secs. Nova Lisbôa avec un indice de 105 est moins humide que Conakry qui a 155. Conakry avec 7 mois pluvieux se rapproche plutôt de Douala qui en a 10 et à peu près le même indice hygrothermique.

Dakar et Dori (Hte Volta) ont sensiblement le même indice hygrothermique : 28 pour Dakar, 23 pour Dori. Dans ce cas, c'est l'indice xérothermique qui permet de dire que Dakar avec 195 est plus humide que Dori qui a 250.

On pourrait multiplier les exemples.

Ainsi une station tropicale sera définie par deux nombres : l'indice xérothermique qui donne les caractères de la saison sèche, et l'indice hygrothermique qui donne les caractères de la saison humide.

Pour la représentation graphique, on mettra toujours deux bandes de largeur proportionnelle à chacune des saisons et dont chaque couleur appartiendra à la gamme correspondante.

Les pays axériques[1].

Cette méthode de l'indice hygrothermique est valable pour les pays axériques en utilisant la précipitation de toute l'année.

Il n'y a pas de pluie négative si $T < 0°$ C, mais elle s'accumule sous forme de neige et l'eau de fusion se retrouve au dégel comme l'un de nous l'a montré.

Les considérations ci-dessus sont donc valables pour la Terre entière aux petites échelles. Il faudra sans doute établir des nuances à échelles plus grandes. La forêt ne se comporte pas comme la pelouse, le sol perméable ne se comporte pas comme l'imperméable; dans les immensités nordiques le vent balaie la neige des plateaux pour l'accumuler dans les vallées, etc.

Nous discutons ici sur une carte à 1/5 000 000. A cette échelle qui est d'ailleurs une assez grande échelle pour une carte climatique, étant donnée l'insuffisance de la documentation, il convient donc de différencier les régions climatiques par la durée et l'intensité de la période sèche, c'est-à-dire par les valeurs de l'indice xérothermique, facteur qui obéit à la loi du minimum, et de nuancer les différents climats par la considération de l'indice hygrothermique qui obéit à la loi du maximum.

9. Enfin M. Aubréville nous reproche des limites « d'une précision fallacieuse ». Ce reproche n'est pas nouveau. Il est clair que les seules données qui ont servi à faire la carte sont indiquées par les nombres inscrits en noir. On peut ainsi se rendre compte du caractère plus ou moins subjectif des courbes tracées.

1. La question est analysée et discutée aux pages 100-114 dans P. Curé.

Source : MNHN, Paris

Si on trace une ligne « ample » comme faisaient jadis les météorologistes, la seule chose dont on soit sûr c'est qu'elle est fausse.

Si on suit les formes du relief, si on tient compte des phénomènes d'abri ou de vents pluvieux, on fait une courbe raisonnée qui doit être exacte en bien des parties. N'est-ce pas mieux qu'une courbe certainement fausse partout?

L'un de nous, il y a bien longtemps, a publié une carte des précipitations à 1/500 000 de la France et débordant jusqu'à Madrid. S'appuyant sur les notions de relief, sur la connaissance de la végétation, la carte a fourni des documents utilisés par les hydro-électriciens avec succès, pour la construction des barrages, alors que les cartes antérieures à lignes « amples » étaient rigoureusement inutilisables.

10. Nous remercions M. Aubréville de nous avoir donné l'occasion de préciser certains points et de reconnaître certaines imperfections. Cela a permis d'exposer une méthode générale d'étude des bioclimats. Si au lieu de travailler à l'échelle de 1/5 000 000 on faisait des cartes à plus grande échelle, il est certain que d'autres facteurs entreraient en jeu.

Ouvrages cités

Aubréville A. — Propos biotropicaux. Sur une carte bioclimatique de la zone méditerranéenne. Adansonia, **3**, 3 : 338-342 (1963), Paris.

Bagnouls F. et Gaussen H. — Saison sèche et indice xerothermique. Bull. Soc. hist. nat. de Toulouse **88** : 194-239, 1 carte, fig. (1953), Toulouse.

Bagnouls F. et Gaussen H. — Les climats biologiques et leur classification. Annales de géographie 56e année : 194-220, 8 pl. de graphiques (1957), Paris.

Curé P. — Les essais de représentations synthetiques des climats pour la Géographie botanique. — Documents pour les Cartes des Product. végetales. Série Genéralités, tome III, art. 1, 114 p. 1 carte en couleurs. Toulouse (1943-1964).

Legris P. — La végetation de l'Inde. Écologie et flore. Thèses fac. sc. Toulouse. 1 vol. 596 p. 20 pl. h. t. 32 fig. (1963). Cartes publiées aussi dans Trav. Labo. forest de Toulouse, t. V, Ire Section Asie, vol. 11, Asie méridionale.

Meher-Homji (V. M.) — Les bioclimats du sub-continent indien et leurs types analogues dans le Monde. Thèses fac. sc. Toulouse, 1 vol. 254 p. fig. cartes, (à suivre) publié en 1963, publié aussi dans : Documents pour les Cartes des Product. vegétales, Série Genéralités, tome IV, vol. I Toulouse (1963).

UNESCO-FAO. — Recherches sur la zone aride n° XXI. Étude écologique de la zone méditerranéenne. Carte bioclimatique de la zone mediterranéenne. Notice explicative 60 p. fig., Cartes en couleurs. Paris (1963).

Source : MNHN, Paris

RÉVISION DES TILIACÉES DE MADAGASCAR ET DES COMORES

(suite)

par R. Capuron

LES *GREWIA* DE LA SECTION *AXILLARES* BURRET

Dans la première partie de notre travail [Adansonia, **3**, 1 : 103-104 (1963)] nous avons dit que les espèces malgaches du genre *Grewia* L. appartenaient à trois sous-genres : *Grewia*, *Vincentia* (Bojer) R. Capuron et *Burretia* (Hochr.) R. Capuron.

Les espèces du sous-genre *Grewia* sont toutes caractérisées par un stigmate capité ou divisé en lobes obtus à leur sommet. Ce sous-genre peut à son tour se diviser en plusieurs sections : l'une d'entr'elles, la section *Axillares* Burr. caractérisée par des inflorescences axillaires, les autres (sect. *Grewia* en particulier) ayant des inflorescences terminales ou oppositifoliées.

A Madagascar les espèces que nous groupons dans la section *Axillares* présentent en commun les caractères suivants : stipules entières; inflorescences partielles constituées de trois fleurs (triades), les inflorescences à (1-) 2 ou 4 fleurs étant manifestement des exceptions; bractées des inflorescences libres entr'elles, entières ou souvent un peu dentées au sommet; pétales toujours présents, de couleur variant du blanc au jaune vif (jamais rosés); étamines en nombre relativement faible (20-100; seul le *G. cyclea* et parfois le *G. saligna* comptent de 100 à 200 étamines); anthères (dans nos espèces) toujours dépourvues de cils; carpelles à (2-) 4-10 (-12) ovules (soit (1-) 2-5 (-6) par série).

Si tous ces caractères sont constants et communs aux espèces malgaches d'autres se montrent au contraire fort variables selon les espèces et fournissent d'excellents critères pour les distinguer entr'elles. Les variations les plus intéressantes à noter sont relatives aux inflorescences, aux pétales, à l'androgynophore et à l'ovaire (et par voie de conséquence au fruit).

A. Inflorescence

Dans quelques espèces les pédoncules des triades (généralement au nombre de 1-4 par feuille) sont directement insérés à l'aisselle du pétiole; en tout cas si ces pédoncules sont insérés sur un pédoncule commun celui-ci est extrêmement court et pratiquement imperceptible; c'est le

Source : MNHN, Paris

cas par exemple observé dans les *G. antsiranensis*, *G. diversipses*, *G. cyclea* et *G. Pervillei*.

Dans d'autres espèces, *G. voloina*, *G. Humberli*, *G. Perrieri*, *G. andramparo* les triades sont souvent beaucoup plus nombreuses (il peut y en avoir jusqu'à 10) et leurs pédoncules sont insérés sur un pédoncule commun qui nait à l'aiselle du pétiole. Le développement de ce pédoncule commun est assez variable sur le même individu (il peut mesurer de 0,5 à 10 mm) mais je ne connais aucun échantillon de ces espèces dans lequel il ne soit pas possible de l'observer; ce pédoncule s'accroît d'ailleurs dans les infrutescences et est alors encore plus facile à voir; lorsque les triades sont particulièrement nombreuses leurs pédoncules s'insèrent à des niveaux différents sur le pédoncule commun, l'inflorescence globale se présentant alors nettement comme une cyme.

Dans les *G. leucophylla* et *G. tulearensis* on peut observer parfois un petit pédoncule commun, mais en général sur un petit nombre d'inflorescences seulement. Ces espèces font en somme transition entre les deux groupes précédents.

B. Pétales

Les variations que l'on observe dans les pétales sont en relation étroite avec celles de l'androgynophore. En allant des pétales les plus complexes aux plus simples on peut distinguer trois catégories principales qui peuvent se rencontrer sur des individus différents de la même espèce.

1. Pétales avec écaille basilaire bien différenciée, plus large que la lame pétalaire proprement dite dont elle est séparée par une ligule poilue plus ou moins développée.

Dans ce cas l'aire glanduleuse est toujours bien nette (parfois un peu diffuse sur sa marge supérieure) et l'androgynophore est toujours développé. C'est ce que l'on peut observer dans les *G. antsiranensis*, *G. diversipes*, *G. saligna*, *G. cyclea* et *G. Pervillei*.

Notons, dès maintenant, que dans toutes ces espèces on rencontre des individus dans lesquels l'androgynophore est nul et la différenciation de la base pétalaire réduite ou nulle.

2. Pétales sans écaille basilaire différenciée mais à zone glanduleuse bien développée.

Dans ce cas les pétales sont plus ou moins obovales ou obovales-cunéiformes, atténués régulièrement vers le bas. L'androgynophore pouvant être bien développé ou nul, on observera les combinaisons suivantes (invariables dans les quatre espèces qui viennent se placer ici).

a. Androgynophore nul : *G. voloina*, *G. Humberli*.

b. Androgynophore développé : *G. andramparo*, *G. tulearensis*.

Grewia Perrieri, dont les fleurs sont inconnues, se place peut être près du *G. Humberli*.

Source : MNHN, Paris

3. — Pétales absolument dépourvus de différenciation basale ou présentant tout au plus une minuscule zone papilleuse très mal marquée.

Dans ce cas l'androgynophore est toujours nul. Nous retrouvons ici les espèces signalées dans la catégorie 1, c'est-à-dire *G. antsiranensis*, *G. diversipes*, *G. cyclea*, *G. Pervillei* et en outre *G. leucophylla* et *G. saligna*.

C. Androgynophore

Ses variations ont été examinées dans le paragraphe précédent. Résumons-les.

Lorsque l'androgynophore est bien développé les pétales ont une écaille basilaire bien différenciée (espèces du groupe b1) ou possèdent seulement une plage glanduleuse nette (*G. andramparo* et *G. tulearensis*).

Lorsque l'androgynophore est nul les pétales n'ont jamais d'écaille basilaire, mais ils peuvent avoir une plage papilleuse (*G. voloina* et *G. Humberti*) ou en être totalement dépourvus (espèces du groupe b3).

Des variations analogues s'observent dans les *Grewia* de la section *Axillares* étrangères à Madagascar. Nous n'avons cependant jamais observé dans ces espèces la corrélation présentée par les *G. Humberti* et *G. voloina* (androgynophore nul, pétales sans écaille basilaire mais à plage papilleuse bien développée) ainsi que par le *G. andramparo* (androgynophore développé et pétales sans écaille basilaire).

D. Ovaire

L'ovaire est constitué tantôt de deux carpelles (avec style terminal) tantôt d'un seul carpelle (avec style latéral).

L'ovaire est toujours à deux carpelles dans *G. antsiranensis*, *G. diversipes*, *G. Humberti*, *G. voloina*, et probablement aussi dans *G. Perrieri*.

L'ovaire est toujours à un seul carpelle dans *G. leucophylla*, *G. tulearensis*, *G. cyclea* et *G. Pervillei*.

Une dernière espèce, *G. saligna* présente des individus à ovaire 1-carpellé, d'autres à ovaire 2-carpellé; il semble que les deux types d'ovaire puissent se rencontrer sur un seul et même individu.

E. Fruit.

N'oublions pas que comme dans tous les autres *Grewia* chaque carpelle (uniloculaire dans la fleur mais plus ou moins incomplètement divisé en deux loges par une fausse cloison dorsale interne) donne naissance à deux pyrènes distinctes l'une de l'autre (quoique étant, le plus souvent, fortement accolées l'une à l'autre). Par conséquent les ovaires 2-carpellés donneront naissance à un fruit contenant 4 pyrènes (sauf avortement bien entendu) et présentant la cicatrice stylaire à son sommet, les ovaires 1-carpellés se transformèrent en un fruit à deux pyrènes et présentant une cicatrice stylaire toujours latérale.

Lorsque l'ovaire est 1-carpellé le fruit n'est jamais lobé : il peut

Source : MNHN, Paris

être oblong (*G. saligna*), globuleux (*G. tulearensis*, *G. leucophylla* et *G. andramparo*) ou globuleux avec plus ou moins nette tendance à devenir transversal (*G. cyclea* et *G. Pervillei*).

Lorsque l'ovaire est 2-carpellé le fruit peut être :

— soit non lobé : globuleux (*G. anstiranensis*, *G. diversipes*, *G. voloina*), ou comprimé (*G. Perrieri*), mais toujours sans aucune trace de constriction entre les deux méricarpes.

— soit nettement didyme, un sillon très net séparant les deux méricarpes : *G. Humberti* et *G. saligna*.

Il se peut qu'un troisième type de fruit soit présenté par les *G. analamerensis* et *G. Viguieri* : dans ces deux espèces l'ovaire est très nettement 4-lobé. Nous ignorons si les fruits possèdent aussi ce caractère.

Dans la section *Axillares* nous avons cru pouvoir distinguer 13 espèces (dont 9 nouvelles). Toutes ces espèces paraissent endémiques de Madagascar (quelques-unes sont cependant très affines d'espèces africaines) et sont localisées dans la région Occidentale.

La clé suivante permettra de les séparer :

1. Ovaire fortement 4-lobé (constitué de deux carpelles profondément sillonnés sur leur dos); carpelles 2 (-4-) ovulés (soit 1 (-2) ovules par locule); pédoncules des triades non portés par un pédoncule commun; pétales (blancs) sans écaille basilaire mais munis d'une plage glanduleuse; androgynophore présent ou nul; face supérieure du limbe à pubescence stellée éparse, apprimée.

2. Pédoncule des inflorescences souvent beaucoup plus longs (2-2,5 cm) que les pétioles (1 cm environ), grêles; face inférieure du limbe adulte grisâtre par suite de la présence dans les mailles du réseau d'une substance de cette teinte, ne portant que de petits poils stellés épars, apprimés, peu visibles (loupe!)..... 1. *G. analamarensis* R. Cap.

2'. Pédoncules des inflorescences plus courts que les pétioles ou au plus aussi longs; face inférieure du limbe adulte recouverte (sauf sur le trajet des nervures principales) d'une très courte et très dense pubescence blanchâtre..... 2. *G. Viguieri* R. Cap.

1'. Ovaire non 4-lobé, le dos des carpelles au plus légèrement sillonné; carpelles 4-10-ovulés (soit 2-5 ovules par série).

3. Face inférieure du limbe adulte glabre ou à pubescence éparse, en tout cas jamais recouverte d'une pubescence assez dense pour cacher l'épiderme; ovaire toujours constitué de deux carpelles.

4. Rameaux jeunes, feuilles très jeunes, axes de l'inflorescence et face externe du calice recouverts d'une pubescence roussâtre constituée de poils stellés à branches longues et grêles, plus ou moins hérissés; ovaire longuement

Source : MNHN, Paris

hirsute, les longs poils qui le recouvrent se retrouvent plus ou moins sur le fruit; pédoncules des inflorescences non insérés au sommet d'un pédoncule commun; androgynophore présent ou nul; pétales avec écaille basilaire bien différenciée ou sans aucune différenciation; fruit globuleux, non lobé; nervures basales dépassant le milieu du limbe.

5. Feuilles ovales, bien plus longues que larges; limbe adulte très glabre (au moins à la face supérieure) .... 3. *G. antsiranensis* R. Cap.

5'. Feuilles orbiculaires ou presque; limbe adulte muni sur ses deux faces de poils stellés peu denses mais bien visibles..... 4. *G. diversipes* R. Cap.

4'. Rameaux jeunes, axes de l'inflorescence, face externe du calice munis d'une pubescence grisâtre, extrêmement courte, constituée de minuscules poils stellés à branches apprimées (loupe); ovaire très brièvement pubescent, les fruits paraissant glabres; pédoncules des triades presque toujours insérés sur un pédoncule commun très net; androgynophore nul; pétales toujours sans écaille basilaire mais avec une plage papilleuse bien développée; nervures basales dépassant rarement le tiers inférieur du limbe.

6. Fruit (et ovaire) globuleux, non bilobé; feuilles à limbe 2-3 fois plus long que large, dépassant presque toujours 3 cm de large, portant sur ses deux faces de minuscules poils stellés à branches apprimées (loupe nécessaire!) épars..... 5. *G. voloina* R. Cap.

6'. Fruit (et ovaire) nettement 2-lobé; feuilles à limbe étroitement ovale-lancéolé, 4-7 fois plus long que large, atteignant rarement 2,5 cm de largeur, complètement glabre. ..... 6. *G. Humberti* R. Cap.

3'. Face inférieure des feuilles recouverte (sauf parfois sur le trajet des nervures) d'une pubescence courte et extrêmement dense qui la rend veloutée et qui cache l'épiderme.

7.' Face inférieure du limbe recouverte uniquement ou (presque) de poils très courts, tous semblables entre eux. Fruit à deux ou un seul méricarpe et dans ce dernier cas soit globuleux et de faible taille (au plus 3 mm de diamètre) soit oblong et nettement plus long que large.

8. Face supérieure du limbe recouverte d'une courte pubescence presque aussi dense que celle qui recouvre la face inférieure.

9. Limbe de grande taille (12-20 × 4,5-8 cm); pédoncules des triades portés par un pédoncule commun très net; fruit de grande taille (20 mm de largeur,

Source : MNHN, Paris

16 de hauteur et d'épaisseur) constitué de deux méricarpes non séparés entre eux par un sillon; dos des méricarpes nettement sillonné en long ....7. *G. Perrieri* R. Cap.

9'. Limbe beaucoup plus petit (ne dépassant pas 8 cm de longueur et 3 cm de largeur); pédoncules des triades insérés directement à l'aisselle des feuilles ou parfois portés par un pédoncule commun peu développé; ovaire toujours à un seul carpelle; fruit globuleux, pisiforme, de petite taille (au plus 3,5 mm de diamètre).

10. Feuilles à limbe oblong ou un peu obovale ou elliptique, atteignant en général (3,5-) 4-8 cm de longueur; fleurs le plus souvent 5-mères; pétales soit avec écaille basale très nette (et alors androgynophore bien développé), soit sans aucune différenciation basilaire (et alors androgynophore nul); (2-) 3-4 ovules par série (soit (4-) 6-8 dans l'ovaire)..... 8. *G. leucophylla* R. Cap.

10'. Feuilles à limbe atteignant exceptionnellement 2,5 cm de longueur, celui-ci orbiculaire ou largement obovale, plus rarement presque elliptique, fleurs normalement 4-mères; pétales toujours sans écaille basilaire mais avec plage glanduleuse nette; androgynophore développé, rarement très court; 2-3 ovules par série (soit 4-6 dans l'ovaire). ..... 9. *G. tulearensis* R. Cap.

8'. Face supérieure du limbe glabrescente, en tout cas à pubescence beaucoup moins dense que celle qui recouvre la face inférieure.

11. Fruit globuleux, de petite taille (au plus 3,5 mm de diamètre); ovaire toujours constitué d'un seul carpelle; androgynophore toujours développé; pétales toujours sans écaille basale mais à plage papilleuse nette; triades souvent nombreuses à l'aisselle des feuilles, à pédoncules souvent insérés sur un pédoncule commun très net..... 10. *G. andramparo* R. Vig.

11'. Fruit soit constitué d'un seul méricarpe nettement plus long que large, soit nettement 2-lobé et constitué de deux méricarpes chacun plus long que large; ovaire à 1 ou 2 carpelles; androgynophore soit développé (et alors pétales à écaille basilaire très nette), soit nul (et alors pétales sans aucune différenciation basale ou à petite plage papilleuse); triades par 1-3 en général, à pédoncules rarement insérés sur un pédoncule commun très peu développé. 11. *G. saligna* H. Baill.

Source : MNHN, Paris

7'. Face inférieure des feuilles recouverte de deux sortes de poils, les uns très petits, cachant l'épiderme, les autres beaucoup plus grands, placés sur le trajet de la nervation, parfois assez nombreux pour cacher les autres; inflorescences constituées de 1 ou 2 triades à pédoncules directement axillaires; ovaire toujours constitué d'un seul carpelle; androgynophore présent (et alors pétales avec écaille basilaire bien développée) ou très court (et alors pétales sans aucune différenciation à leur base); fruit présentant une nette tendance à être transversal.

12. Dos de la lame pétalaire glabre (au plus quelques poils à sa base); fruit de petite taille, transversalement oblong (ne dépassant pas 7 mm de largeur et 4,5 mm de hauteur); feuilles ovales ou rhomboïdales, atténuées vers leur sommet, ne dépassant pas 10 cm de longueur et 5,5 cm de largeur..... 12. *G. Pervillei* H. Baill.

12'. Dos de la lame pétalaire très largement poilu; fruit globuleux ou un peu transversal (et pouvant alors atteindre 11-22 mm de largeur et 9-17 mm de hauteur); feuilles généralement de grande taille, orbiculaires ou très largement obovales (10-17 cm de longueur sur 8-15 de largeur)..... 13. *G. cyclea* H. Baill.

1. **Grewia analamerensis** R. Capuron sp. nov.

Arbor parva ad 7-8 m alta, ramulis novellis brevissime adpresseque albido stellato- puberulis, adultis laxe puberulis. Stipulae sublineares 4-5 mm longae, integrae, mox caducae. Petioli 6-10 mm longi brevissime albido-puberuli. Lamina membranacea, ovata [(2,7-) 4-5, 5 (-6, 3 × (1,6 m) 2-3 cm] ca. 1,5-2,5 (-3,5) -plo longiora quam lata, maxima latitudine ad mediam partem (vel parum infra), basi leviter asymmetrica rotundata vel late obtusa, apicem versus attenuata acuta vel acuminata, plus minus discoloria, supra brunneo-rubra, infra grisea, adulta utrinque pilis stellatis minimis albidis laxis (subtus densioribus) instructa; costa ut et nervi basales (limbi mediam partem superantes) et secundarii (3-4-jugi) supra plani, subtus prominuli; margines denticulati. Inflorescentiae axillares fere semper triadibus 2-3 compositae; pedunculi graciles vel fere filiformes (8-13-24 mm) ut et pedicelli (6-12 mm) laxe brevissimeque griseo-stellato-puberuli; bracteae 3, perparvae (ca. 1 mm longae) ovato-obtusae, extus griseo-puberulae, mox caducae. Flores 4-meri, albae; sepala leviter obovata (4,8-7,3 × 1,5-2 mm (extus griseo-puberula, intus glabra, petala, nonnunquam sepala leviter superantia, obovato-oblonga (4,8-7,5 × 2,2 mm), basi esquamata, area glanduligera parva instructa, apice emarginata, basi externa pilis stellatis paucis instructa; androgynophorum parvum (0,5-0,8 mm longum); stamina (27-53) valde inaequalia, 1,8-5 mm longa, antheris minimis rectis; ovarium 2-carpellatum, ca. 0,6-0,7 mm altum, carpellis inter se rima profunda separatis dorsaliter profunde sulcatis (ovarium manifeste 4-lobulatum), dense pilis

Source : MNHN, Paris

stellatis parvis albidis tectis, 2-ovulatis (ovulum 1 pro serie); stylus glaber 2-3, 5 mm longus, sat robustus, apice stigmato capitato plus minus 4-lobato instructus. Fructus ignotus.

Typus speciei : Humbert 19095, restes de forêts tropophiles près d'Ampasimiaty, sur sol gréseux latéritisé (Fl.).

Comme l'espèce suivante (*Grewia Viguieri* R. Capuron) cette espèce se caractérise parmi tous les autres *Grewia* de la section *Axillares* (tant malgaches qu'africains et asiatiques) par son ovaire très profondément 4-lobé (l'ovaire ressemble ainsi à celui de nombreux autres Grewia malgaches appartenant à d'autres sections, tels que *G. picta* Baillon, *G. calvata* Baker, *G. cuneifolia* Jussieu, etc...). Les caractères des inflorescences (axillaires) et des pétales montrent bien cependant qu'il s'agit de deux espèces à placer dans la section *Axillares*.

Les feuilles du *G. analamerensis* ont une teinte grisâtre à la face inférieure; cette teinte n'est pas due à des poils mais est celle de l'épiderme entre les mailles du réseau (peut-être y a-t-il une substance grisâtre qui tapisse celles-ci?); les poils, quoique nombreux, sont très petits visibles seulement à la loupe, espacés, insérés sur les nervures et le réseau de nervilles.

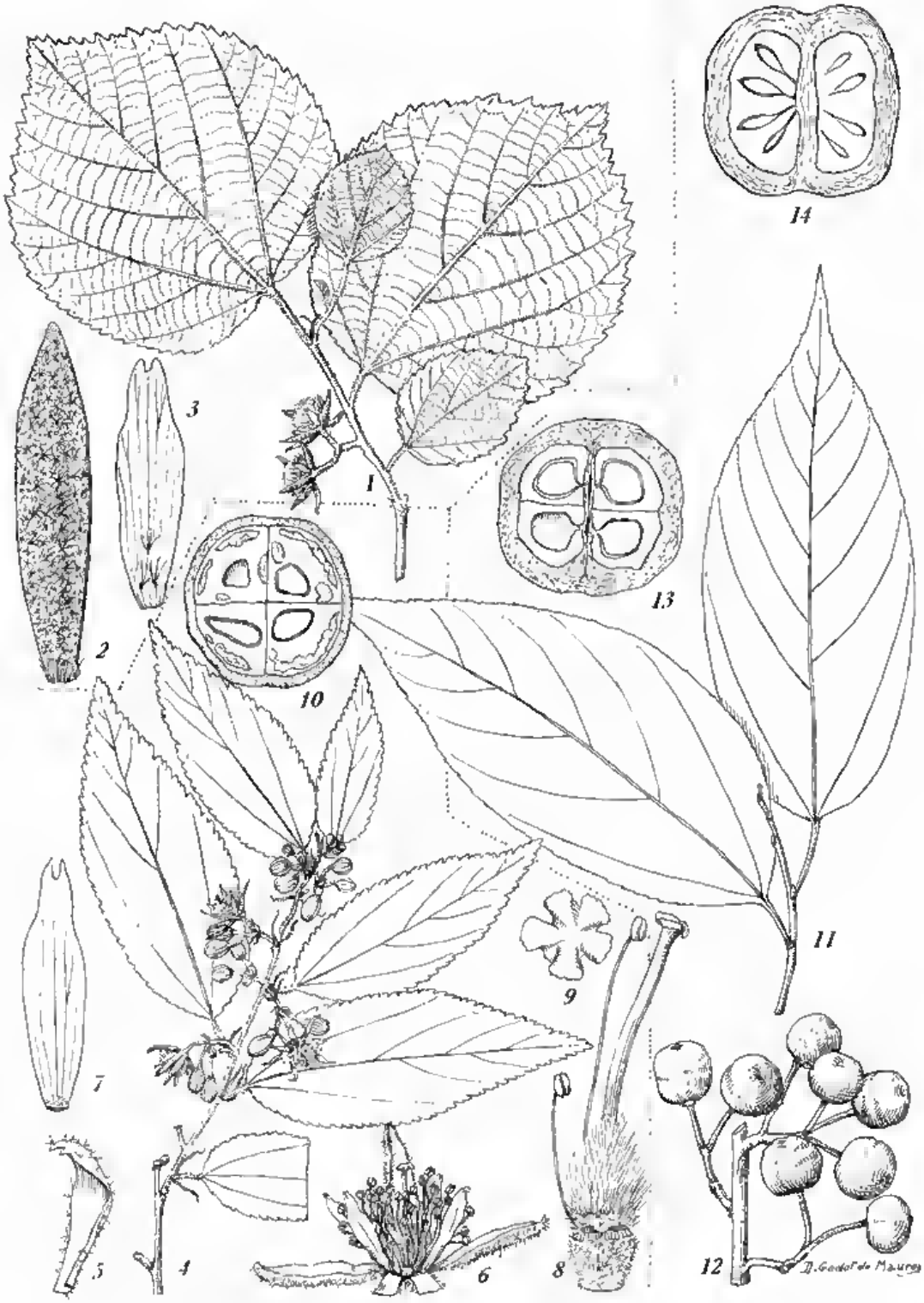
Dans Humbert 19095 et 19200 les pédoncules des triades sont très grêles et dépassent très longuement les pétioles; dans 20119 SF ils sont plus robustes et moins allongés.

Dans les trois échantillons l'androgynophore est développé; les pétales (d'un blanc pur sur le vif) ne possèdent pas d'écaille basilaire mais une simple plage papilleuse, petite mais bien délimitée.

2. **Grewia Viguieri** R. Capuron sp. nov.

Arbor ad 7-8 m alta ramulis junioribus plus minus dense pilis stellatis griseis minutissimis instructis, adultis glabris. Stipulae fere aciculares, 5-10 mm longae, puberulae, mox caducae. Petiolus ca. 10 mm longus, parte terminali pilis griseis minutissimis tecta. Lamina ovalia (5-9 × 2,5-4 cm) vel ovato lanceolata (3,5-6 × 1-1,8 cm), 2-3,5-plo longiora quam lata, basi valde asymmetrica (latere superiore latior) plus minus rotundata, apicem versus attenuata, saepe acuta vel etiam breviter acuminata, discoloria (subtus albida, supra viridia vel rubescentia), subtus pilis albidis brevissimus epidermidem obtengentibus, supra pilis minutissimis et parum visibilibus instructa; margines dense et sat grosse dentatae. Costa, nervi basales (marginem ad vel supra mediam limbi partem attengentes), nervi secundarii (4-6 jugi) supra leviter carinulati, subtus prominentes; nervi tertiarii subtus minute prominuli. Inflorescentiae axillares, pro axillum 2,3, pedunculis 5-10 mm longi) et pedicellis (5-8 mm) pilis griseis brevissimis instructis; bracteae ca. 3 mm longae, ovato-lanceolatae, apice integrae vel minute 2-dentatae. Flores 4- meri; sepala (7-9 × 2-2, 5 mm) leviter obovata, intus glabra, extus pilis brevissimis densis instructa; petala (7-8 × 2-3,5 mm) simplicia, in vivo alba, obovato-oblonga, basi area glanduligera parva (ca. 0,5 mm alta) sed bene distincta

Source : MNHN, Paris



Pl. 1. — *Grewia diversipes* R. Capuron : **1**, rameau × 2/3 ; **2**, sépale (face externe) × 6 ; **3**, pétale (d'une fleur à androgynophore nul) × 6. — *Grewia antsiranensis* R. Capuron : **4**, rameau en fleurs × 2/3 ; **5**, bractée d'une triade × 6 ; **6**, fleur × 2 ; **7**, pétale d'une fleur à androgynophore nul × 6 ; **8**, coussinet d'insertion des étamines et ovaire de cette fleur × 6 ; **9**, stigmate × 9 ; **10**, section transversale d'un fruit × 2. — *Grewia voloina* R. Capuron : **11**, feuille × 2/3 ; **12**, fruits × 2/3 ; **13**, section transversale d'un fruit × 2 ; **14**, section longitudinale d'un fruit × 2.

Source : MNHN, Paris

instructa, apice emarginata vel bifida; androgynophorum nullum vel evolutum et ca. 1,25 mm longum, glabrum; stamina ca. 30-40, inaequalia (3,2-6 mm); antherae rectae; ovarium 2-carpellatum, brevissime albido-puberulum, carpellis inter se rima profunda separatis, dorsaliter valde sulcatis (ovarium 4-lobulatum), loculis 2-4 ovalatis (1-2 ovula pro serie); stylus glaber 3-4 mm longus, stigmato capitato plus minus 4-lobato. Fructus ignotus.

Typus speciei : 18967 SF, Causses et plateaux calcaires de l'Ankarana, près de la grotte d'Ampandriampanihy, au Nord du village de Mahamasina (Fl., 13-XI-1958).

L'ovaire nettement 4-lobé rapproche cette espèce du *G. analamerensis*; elle s'en distingue très aisément par la pubescence courte et très dense qui recouvre la face inférieure du limbe. Notons, en ce qui concerne cette pubescence, que sur les feuilles adultes elle est beaucoup plus clairsemée sur les nervures et les nervilles que dans les mailles du réseau ; il en résulte que la nervation apparaît en teinte rougeâtre sur le fond blanchâtre de la face inférieure; cela fait beaucoup ressembler cette espèce au *G. saligna* ssp. *menabeensis*, dont elle a aussi les inflorescences (pédoncules directement insérés à l'aisselle des feuilles). Cependant dans cette dernière les carpelles ne sont pas sillonnés sur le dos et ils contiennent en général 7-10 ovules; de plus dans le *Grewia saligna*, lorsque l'androgynophore est développé, les pétales ont une écaille basilaire très nette tandis que dans le *G. Viguieri* ils n'ont qu'une petite plage glanduleuse.

Les deux échantillons de *G. Viguieri* que nous possédons présentent entre eux quelques différences. Dans le Type (18967 SF) les feuilles ont un limbe assez largement ovale, muni à sa face supérieure de nombreux petits poils, les nervures basales dépassent nettement le milieu du limbe; les pétales (de 7 × 2,5-3mm) sont nettement bifides au sommet (l'échancrure atteint 1,5 mm de profondeur); enfin chaque carpelle renferme 4 ovules (soit 2 ovules superposés dans chaque série).

Dans l'échantillon 11328 SF les feuilles sont ovales lancéolées et la pubescence de leur face supérieure est nettement plus rare; les nervures basales y dépassent rarement le milieu du limbe; les pétales (8 × 3,5 mm) sont plus faiblement échancrées au sommet (échancrure d'environ 0,5 mm); les carpelles ne possèdent que deux ovules (soit un seul dans chaque série).

Il nous est impossible de statuer sur la valeur de ces différences que, pour le moment, nous nous contenterons de signaler; peut-être la récolte de nouveaux échantillons permettra-t-elle de déterminer s'il s'agit de simples variations individuelles ou de variations ayant une valeur taxonomique.

3. **Grewia antsiranensis** R. Capuron sp. nov.

Arbor parva, ad 7-8 m alta, ramulis junioribus (ut et stipulis, foliis juvenilibus et inflorescentiarum axibus) pubescentia longa rufescente, plus minus lanuginosa, mox decidua, instructis, ramulis adultis glaberrimis.

Source : MNHN, Paris

Stipulae lineares 8 mm longae, deciduae. Petioli sat graciles, 1-2 mm longi. Limbus (2,4) 5-11 × (1,2) — 2-5 cm) membranaceus in sicco statu plus minus discolor (supra brunneo-ruber, lucidus), ovato-ellipticus, 2-2,5-plo longior quam latus, basi leviter asymmetricus rotundatus vel obtusus, apicem versus attenuatus, apice nonnunquam acuminatus, adultus glaberrimus glandulis minusculis (praeter nervis numerosioribus) instructus, marginibus sat grosse et dense dentatis; costa (ut et nervi basilares et secundarii (3-5-jugi) supra minutissime carinata, subtus prominula; nervi basales limbi mediam partem superantes. Inflorescentiae axillares triadibus 1 vel 2 compositae; pedunculi (3-5 mm longi) apice bracteis 3, naviculiformibus, extus lanuginoso-pubescentibus, liberis, 3-4 mm longis, instructi; pedicelli ca. 7 mm longi. Alabastra leviter obovoidea. Flores 5-meri, dimorphi. Sepala extus lanuginoso-pubescentia, intus glabra, leviter obovalia, ca. 9 × 1,75-2 mm, nervo mediano leviter cariniformi. Petala (ca. 6 × 1,4 mm) aut subsimplicia (squama basilare papillis paucis et pilis raris reducta) aut squama basilare bene evoluta, lamina apice breviter (ca. 0,5 mm) bifida. Androgynophorus aut nullus aut bene evolutus, simplex. Stamina (93-101), inaequalia (3-6,5 mm longa), longiora antheribus curvatis. Ovarium globulosum basi attenuatum, densissime pilis longis gracilibus rufescentibus tectum, incomplete 2-loculare, loculis intus carina minutissima vix in locellis duabus bipartitis, locellis 3-4 ovulatis (6-8-ovula pro loculo); stylus glaber, ca. 6 mm longus, stigmate disciforme, 5-lobato, lobis obtriangularibus margine denticulatis. Fructus sphaericus (ca. 1 cm diam.) omnino elobatus, extus pubescentia breve (pilis longis laxis intermixta) fulva tectus. Carpidia dua inter se valde cohaerentia; pyrenae in quoque carpidio duae, inter se cohaerentes (haud solubiles), 1-4 spermae. [Pl. 1, fig. 4-10].

Typus speciei : 20923 SF, Massif calcaire de la Montagne des Français, vallon de l'Andavakoera, à l'Est de Diégo-Suarez (Fr. 24-II-1962).

Cette espèce paraît localisée dans le Secteur Nord du Domaine Occidental. Comme dans beaucoup d'espèces de la section *Axillares* les fleurs sont dimorphes. Dans les individus à fleurs dépourvues d'androgynophore les pétales ont une différenciation basilaire à peine marquée : l'extrême base du pétale présente quelques glandules séparées du reste de la lame par quelques poils.

L'ovaire, constitué de deux carpelles, donne naissance à un fruit parfaitement globuleux ne présentant en surface aucune trace de lobulation; chacun des carpelles donne un méricarpe hémisphérique fortement accolé par sa face diamétrale à son voisin; chaque méricarpe contient deux pyrènes fortement soudés l'un à l'autre : sur une section transversale la zone de soudure est visible mais les deux pyrènes sont pratiquement inséparables.

Des fruits de structure analogue se retrouvent dans l'espèce suivante (*G. diversipes*) et dans le *G. voloina*. La clé de détermination des espèces permet de les séparer aisément (rappelons, en particulier, que dans le *G. voloina* les pédoncules des triades sont portés par un pédoncule commun).

Source : MNHN, Paris

4. **Grewia diversipes** R. Capuron sp. nov.

Valde affinis *G. antsiranense*, a quo differt foliis rotundatis, pubescentia persistente.

Arbor ad 5-6 m alta, ramulis junioribus ut et petiolis, laminis, inflorescentiae axibus, sepalibus, pubescentia fulva dense instructis. Lamina foliorum plus minus orbicularia vel late obovata, ad 8 cm longa et lata, basi saepe cordata, apice nonnunquam breviter cuspidata, discoloria, utrinque pilis stellatis laxis instructa. Caetera ut in pracedente. (Pl. 1, fig. 1-3).

Typus speciei : 20967 SF, forêt de Sahafary, dans le bassin de la Saharaina, sur sables (Fr. 20-II-1962).

Nous avons hésité à séparer cette espèce du *Grewia antsiranensis* dont elle est, somme toute, extrêmement proche. Cependant les feuilles, par leur forme et la pubescence dont elles sont recouvertes, même à l'état adulte, permettent de les séparer aisément. Peut-être de nouvelles récoltes amèneront-elles à fusionner les deux espèces.

Comme dans le *G. antsiranensis* les fleurs sont dimorphes. Dans 11334-SF et 20113-SF p.p. (cet échantillon a été manifestement récolté sur deux pieds différents) l'androgynophore est nul et les pétales sont dépourvus de toute trace de différenciation basilaire; dans 20967-SF et 20113-SF p.p. l'androgynophore et l'écaille basilaire des pétales sont bien développés.

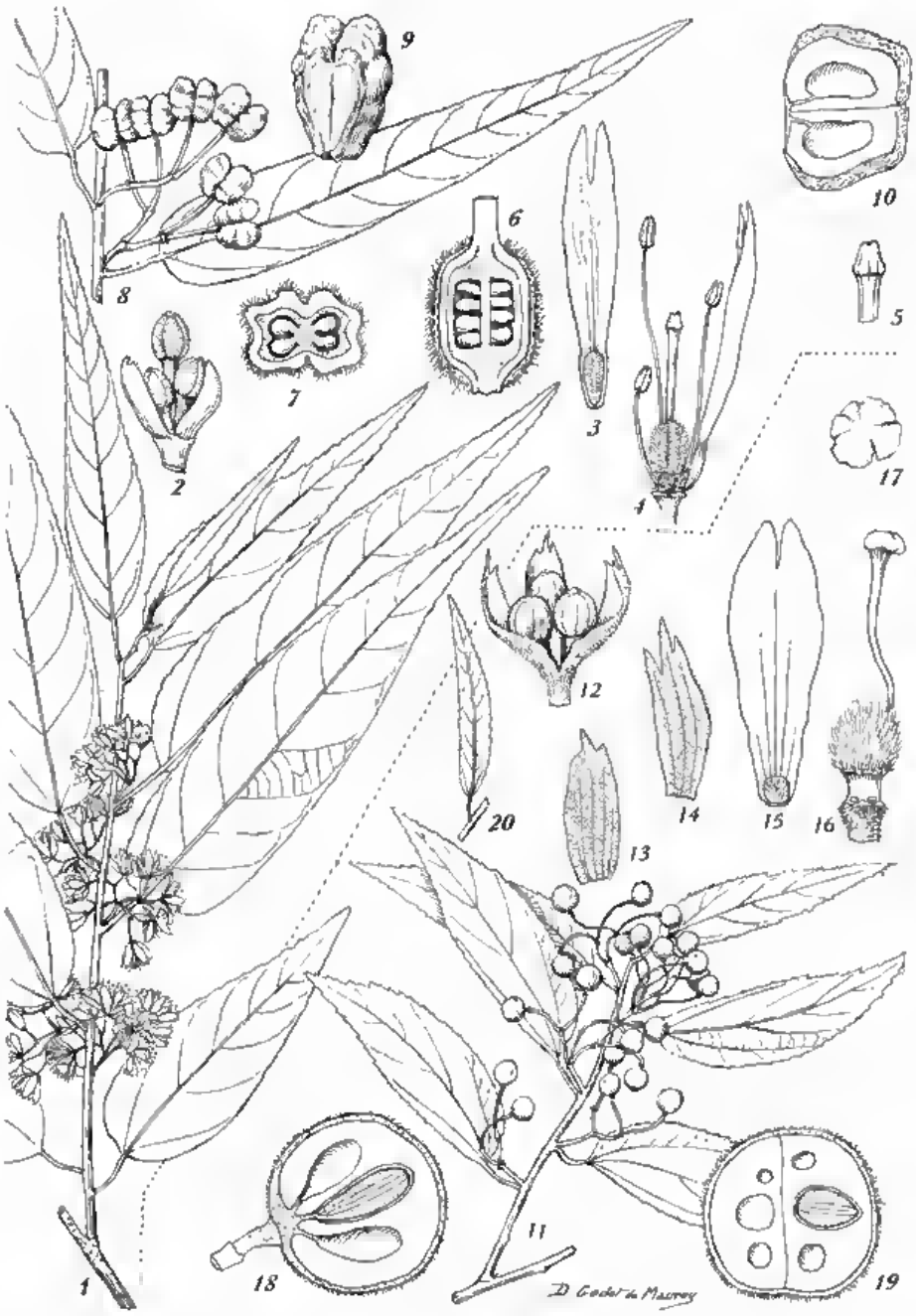
Si les échantillons de *G. antsiranensis* proviennent tous de terrains calcaires, ceux de *G. diversipes* proviennent en revanche de terrains sablonneux. Il serait intéressant de confirmer si les deux espèces sont inféodées à un type de sol particulier.

5. **Grewia voloina** R. Capuron sp. nov.

A praecedentibus speciebus differt pubescentia brevissima, triadorum pedunculis apice pedunculi communis insertis, androgynophoro semper nullo et petalis squama basilare carentibus (sed area glanduligera bene evoluta), stigmate parvo, fructibus pubescentia brevissima laxa (sub lente solum visible) instructa. A sequente (*G. Humberti*) differt fructibus globosis omnino elobatis, foliis latioribus.

Arbor parva mediocris ad 8-10 m alta, ramulis junioribus, foliis, inflorescentiis fructibusque pilis griseis stellatis minutissimis, adpressis, instructis. Stipulae lanceolato-lineares, 3-5 mm longae, integrae, mox caducae. Petioli 8-17 mm longi. Limbus membranaceus ovatus (5,5-14 × 2,3-4,5 cm), 2-3-plo longior quam latus, basi leviter asymmetricus late rotundatus vel obtusus, apicem versus sat longe attenuatus, imo apice acuminatus et saepe acutissimus, utrinque pilis griseis stellatis minutissimis laxis instructus, marginibus minute denticulatis (in foliis adultis serraturae saepe obsoletae). Costa supra leviter impressa, subtus prominens; nervi basales, subtus prominentes, limbi mediam partem non superantes (saepe marginem ad tertiam partem inferiorem attingentes); nervi secundarii 6-10-jugi, subtus prominuli.

Source : MNHN, Paris



Pl. 2. — *Grewia Humberti* R. Capuron : **1**, rameau fleuri × 2/3; **2**, triade jeune × 4; **3**, pétale × 6; **4**, ovaire × 6; **5**, stigmate × 12; **6**, coupe longitudinale de l'ovaire × 12; **7**, coupe transversale de l'ovaire × 12; **8**, rameau en fruits × 2/3; **9**, méricarpe vu par la face commissurale × 2; **10**, méricarpe, coupe transversale × 3. — *Grewia andramparo* R. Viguier ssp. *andramparo* : **11**, rameau en fruits; **12**, triade jeune × 4; **13-14**, deux bractées × 6; **15**, pétale × 6; **16**, androgynophore et ovaire × 6; **17**, stigmate × 8; **18**, fruit, coupe longitudinale × 4; **19**, fruit, coupe transversale × 4. — *Grewia andramparo* R. Viguier ssp. *belohensis* R. Capuron : **20**, feuille × 2/3.

Source : MNHN, Paris

Inflorescentiae pedunculus communis 1-5 mm longus; triades saepe numerosae (ad 10); triadorum pedunculus 4-6 mm longus apice bracteis 3, naviculiformibus, apice plus minus dentatis, ca. 2 mm longis, instructus; pedicellus 6-12 mm longus. Flores 4-meri; sepala (7,5 mm longa) extus dense brevissimeque griseo-puberula, intus glabra; petala (7 × 2 mm), obovato-cuneiformia (in vivo statu alba) apice profunde bifida, omnino glabra, basi area glanduligera instructa; androgynophorum nullum; stamina 50-62, externa breviora, antheribus rectis (ca. 0,5 mm longis), connectivo apiculato; ovarium subglobosum 2-carpellatum, brevissime albido-puberulum, loculis intus carinula dorsali carentibus, 8-ovulatis (ovula 4 pro serie); stylus glaber, ca. 2 mm longus, stigmate parvo, subconico vel cylindrico, elobato. Fructus subglobosus vel leviter ovoideus (ad 10 mm diam. et 12 mm longus), apice leviter depressus, pilis minutissimis sparsis vix sub lente visibilibus instructus; pericarpium fibrosum superficie minute striolatum; carpidia extus indistincta; pyrenae in quoque carpidium duae (in fructus 4) inter se valde cohaerentes, 1-4 spermae. [Pl. 1, fig. 11-14; Pl. 6, A].

Typus speciei : 22654 SF, forêt d'Andranomena, sur sables, entre Andronomena et Marofandilia (Morondava) (Fl., 4-IV-1963).

Nous ne connaissons de cette espèce qu'un échantillon en fleurs, très réduit (Pernet s. n°). Il nous est donc difficile d'affirmer que dans cette espèce les pétales sont toujours dépourvus d'écaille basale, la différenciation basilaire étant réduite à une plage papilleuse très nette; il est permis cependant de le supposer en raison de son étroite parenté avec l'espèce suivante (en particulier tous les échantillons en fruits nous ont montré l'absence d'androgynophore comme dans le *G. Humberti*). Comme dans l'espèce suivante les inflorescences sont constituées de nombreuses triades dont les pédoncules sont portés sur un pédoncule commun le plus souvent bien développé. Les caractères de la pubescence (constituée de minuscules poils stellés grisâtres à branches apprimées, peu dense et peu visible sur les organes adultes), des pétales, de l'androgynophore, du stigmate (relativement très réduit), de la surface du fruit (presque glabre, bosselée et finement striolée), caractères auxquels on peut ajouter la brièveté des nervures basales et le grand nombre de triades par inflorescence, montrent que le *G. voloina* et le *G. Humberti* sont des espèces extrêmement voisines. Les caractères du fruit, et à un moindre degré ceux des feuilles, permettent de les séparer aisément.

Le *Grewia voloina* n'est encore connu que d'une aire restreinte allant de la Tsiribihina jusqu'aux environs de Manja; il est probable que cette aire doit s'étendre beaucoup plus loin vers le Nord.

6. Grewia Humberti R. Capuron sp. nov.

Frutex vel arbor mediocris ad 10-15 m alta ramulis junioribus pilis stellatis (pubescentia grisea brevissima et adpressa, laxa, mox caduca) instructis, adultis glaberrimis. Stipulae lineares integrae, ca. 3 mm longae,

Source : MNHN, Paris

adpresse puberulae, mox caducae. Petiolus (5-15 mm long.) gracilis basi glaber, apice pilis stellatis griseis adpressis instructus. Lamina membranacea in primum utrinque dense brevissimeque griseo-adpresse puberula, adulta glaberrima, ovato-lanceolata (3-) 5-11 × (0,7) 1-2,5 cm, 4-7-plo longiora quam lata, basi leviter asymmetrica late obtusa vel subrotundata, apicem versus longissime attenuata, imo apice acuta, marginibus dense denticulatis (in foliis adultis serraturae seape obsoletae); costa supra plana vel leviter impressa, infra prominens; nervi basales (2) et secundarii (10-15-jugi sed superiores parum distincti) supra plani sed bene visibiles, infra leviter prominuli, basales limbi tertiam partem inferiorem raro superantes. Inflorescentiae axillares, triadibus (1-3-) 4-10 compositae, triadorum pedunculis (3-4,5 mm longis) apice pedunculi communis (1-5 mm longi) insertis; pedicelli (3-7 mm longi) et pedunculi pubescentia adpressa, brevissima, parum visibile, instructi; triadorum bracteae 3, inter se liberae, naviculiformes, ca. 2 mm longae, apice integrae vel 2-dentatae, caducissimae. Flores 4-meri, homomorphi; alabastra ellipsoidea; sepala elliptica (5,2-6,5 × 1,7-2 mm) apice obtusa, intus glaberrima, extus pilis sparsissimis, vix sub lente visibilibus, instructa, mox caduca, costa mediana obsoleta; petala (in vivo alba vel leviter luteo-albida) obovato-lanceolata (4,2-5 × 1-1,5 mm), ommino glabra, apice profunde bifida, basin versus cuneatim attenuata, squama basilari destituta sed area glanduligera (ca. 1 mm alta) bene distincta instructa; androgynophorum nullum (pulvino staminorum insertionis reductum); stamina (47-65) inaequalia (externa breviora) 1,5-5 mm longa, antheribus rectis (ca. 0,5 mm longis); ovarium pubescentia brevissima, albida, densa tectum, late ovoideum, leviter compressum, ca. 1 mm altum, semper 2-carpellatum, carpellis inter se sulco angusto separatis, dorsaliter sulcatis; loculae intus incomplete in locellas duas carinula dorsali divisae; ovula pro, locello 3-4 superposita (6-8 pro loculo); stylus glaber, 1,8-3 mm longus, quam stamina longa manifeste brevior, stigmate parvo subconico instructus Fructus didymus, leviter compressus et latior quam altus (ca. 7 mm altus, 10 mm latus, 5 mm crassus) carpidiis inter se facile solubilibus; carpidia oblonga dorsaliter sulcata, superficie minute striolata; pericarpium carnosum, pilis rarissimis vix sub lente distinctis instructum; pyrenae in quoque carpidio duae inter se arcte cohaerentes et non solubiles, 1-3-spermae. (Pl. 2 fig. 1-10; Pl. 6, A).

Typus speciei : F. Chauvet 248, environs d'Andravindahy, sur le plateau de Vineta, entre Tuléar et Sakahara (Fl., I-1962).

Le *Grewia Humberti* paraît spécial à la partie Ouest du Domaine du Sud et aux zones avoisinantes du Domaine de l'Ouest. Il croît sur les terrains les plus variés depuis les calcaires extrêmement secs du plateau Mahafaly jusque dans les alluvions de fond de vallée.

Il est facilement reconnaissable, parmi les *Grewia* malgaches de la Section *Axillares*, grâce à ses feuilles étroitement ovales-lancéolées, glabres, et à ses fruits didymes.

Comme dans les *Grewia andramparo*, *G. voloina*, *G. Perrieri*, les

Source : MNHN, Paris

pédoncules des triades sont insérés sur un pédoncule commun très net.

Toutes les fleurs que nous avons analysées étaient 4-mères et dépourvues d'androgynophore (celui-ci réduit au coussinet d'insertion des étamines). Les pétales, sans écaille basilaire proprement dite, présentent toujours une plage papilleuse très nette sur leur base interne; il n'y a absolument aucun poil sur les pétales, en particulier pas de ligne de poils délimitant vers le haut une écaille basale.

L'ovaire est toujours constitué de deux carpelles qu'un sillon étroit mais bien marqué sépare l'un de l'autre; le dos des carpelles est également muni d'un fin sillon longitudinal.

Le style, très nettement dépassé par les étamines les plus longues est terminé par un stigmate étroit, de forme plus ou moins tronconique, assez différent de forme de celle que l'on observe dans les autres espèces de la Section (à l'exception du *Grewia voloina* où il est semblable).

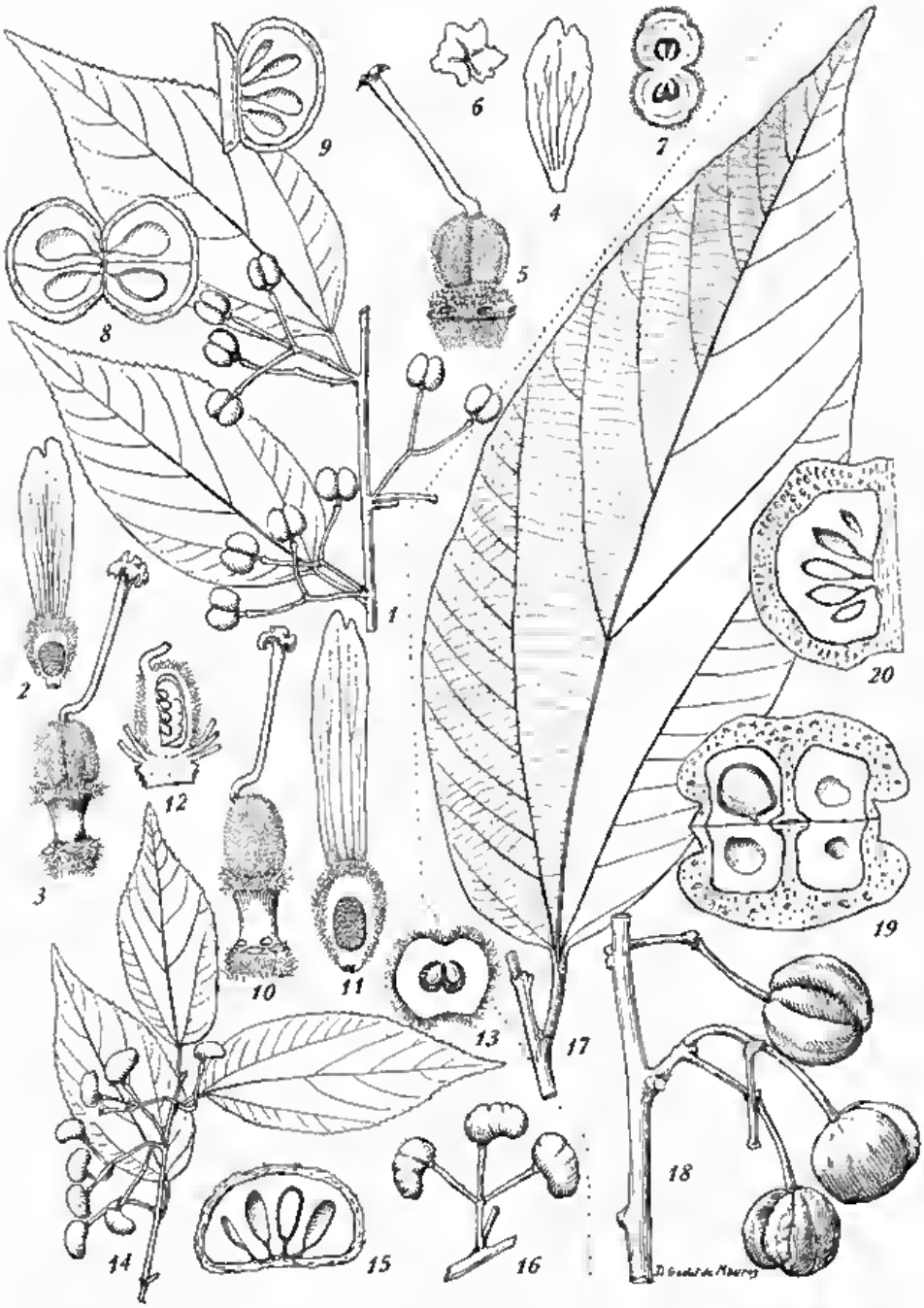
Le fruit, sauf avortement d'un carpelle est très nettement didyme; les méricarpes sont facilement séparables l'un de l'autre (ils sont souvent séparés en herbier) et contiennent chacun deux pyrènes très fortement soudées entr'elles; la ligne de suture entre les deux pyrènes est cependant toujours bien visible. Le dos des méricarpes est très nettement sillonné en long. La surface du péricarpe est bosselée et en outre parcourue par de fines strioles.

7. **Grewia Perrieri** R. Capuron sp. nov.

Arbor (teste Perrier) ad 10-15 m alt. Ramuli novelli dense breviterque stellato-tomentosi, adulti glabrescentes et lenticellosopunctati. Folia alterna, petiolata, petiolo sat robusto 15-20 mm longo ut et ramuli stellato-tomentoso, limbo (12,5-20,8 × 4,5-8 cm) ovato-lanceolato 2,5-3-plo longiore quam lato, basi leviter asymmetrico rotundato vel late obtuso, apice cuneatim attenuato nonnunquam acuminato; pagina inferiore pubescentia albida velutina brevissima sed densissima (costa ut et nervis secundariis et tertiariis exceptis) instructa (epidermidem in totum obtegente), pagina superiore pubescentia simile instructa sed minus densa (epidermide sub lente visibile); costa ut et nervi basales et secundarii (7-9-jugi) supra bene visibiles sed non prominentes, infra valde prominentes; nervi basales recti, marginem supra mediam partem adtingentes; margines minutissime denticulati (dentibus in foliis vetustis obsoletis), dentibus basalibus supra glandulosis. Flores ignoti. Infrutescentiae e axillis foliorum delapsorum ortae, triadibus 2 vel 3 constitutae; pendunculi triadorum (11-15 mm longi) apice pedunculi communis (2-8 mm longi) inserti; pedicellae 17-20 mm longae, ut et pedunculi lenticelloso-punctati, tomenti brevissimi reliquis instructae. Androgynopborum nullum. Fructus elobatus carpidiis 2 constitutus, transverse ovatus, (20 mm latus, 16 mm altus et crassus), carpidiis inter se arctissime cobaerentibus et inseparabilibus; carpidia dorsaliter longitudinaliterque valde sulcata, pericarpio sat crasso, extus tomento brevissimo griseo instructo, valde fibroso; pyrenae in quoque carpidio duae (in toto fructu 4) inter se arctissime cobaerentes, circa 12 mm altae, pariete durissima; semina in quoque pyrena circa 4, borizontales. (Pl. 3, fig. 17-20).

Typus speciei : Perrier 1457.

Source : MNHN, Paris



Pl. 3. — *Grewia saligna* Baillon ssp. *menabeensis* R. Capuron : **1**, rameau en fruits (forme à ovaires 2-loculaires) × 2/3; **2**, pétale d'une fleur à androgynophore développé × 6; **3**, androgynophore et ovaire à deux carpelles × 6; **4**, pétale d'une fleur à androgynophore non développé × 6; **5**, coussinet d'insertion des étamines et ovaire de cette même fleur × 6; **6**, stigmate × 9; **7**, section transversale d'un ovaire à deux carpelles × 9; **8**, section transversale d'un fruit à deux méricarpes × 3; **9**, id., section longitudinale d'un méricarpe × 3; **10**, androgynophore et ovaire monocarpellé × 6; **11**, pétale de la même fleur × 6; **12**, section longitudinale du carpelle × 6; **13**, section transversale du même × 9; **14**, rameau fructifié d'un exemplaire à ovaires monocarpellés × 2/3; **15**, section longitudinale d'un fruit × 3; **16**, autre forme de fruit × 2/3. — *Grewia Perrieri* R. Capuron : **17**, feuille × 2/3; **16**, fruits × 2/3; **19**, section transversale d'un fruit × 1,5; **20**, section longitudinale d'un méricarpe × 1,5.

Source : MNHN, Paris

Cette très belle espèce n'est encore connue que par l'échantillon récolté par PERRIER dans des alluvions silico-calcaires en bordure du ruisseau de Kay (vallée de la Menavava, dans le Boina; Pl. 6, F).

Les caractères de ses fruits et la position des infrutescences permet de rapporter, sans le moindre doute, cette espèce à la section *Axillares*. Les pédoncules des triades sont portés par un pédoncule commun très net ce qui permet de placer l'espèce au voisinage des *Grewia andramparo*, *G. voloina*, *G. Humberli;* par ses feuilles, le *G. Perrieri* en est tout à fait distinct. Ses fruits le séparent également des *G. andramparo* et *G. voloina;* ils ressemblent un peu à ceux du *G. Humberli* mais ceux de cette espèce sont beaucoup plus petits et présentent une nette constriction entre les deux méricarpes.

Les feuilles du *G. Perrieri* sont très densément pubescentes-veloutées sur les deux faces; sous ce rapport elles se rapprochent de celles des *G. leucophylla* et *G. tulearensis;* aucune confusion n'est cependant possible avec ces deux espèces dont la taille des feuilles (beaucoup plus réduite) et les caractères des fruits sont très différents.

La récolte de nombreux échantillons en fleurs du *G. Perrieri* serait intéressante car elle permettrait d'établir si le non développement de l'androgynophore est un caractère constant (ce qui rappellerait ce que l'on observe dans les *G. voloina* et *G. Humberli*) ou s'il s'agit seulement d'un caractère individuel (comme dans les *G. leucophylla*, *G. saligna*, etc...).

8. **Grewia leucophylla** R. Capuron sp. nov.

Arbor 6-8 (-10) m alta; ramuli novelli dense brevissimeque stellato puberuli, adulti brunneo-rubri glabri. Stipulae subulatae vel anguste triangulares, ca. 5 mm longae, breviter stellato-puberulae, mox caducae. Petioli 5-12 mm longi, brevissime stellato-puberulae. Limbus (3-7,5 × 1,5-3 cm) membranaceus, saepissime plus minus obovatus vel angulato-obovatus (ca. 2-3-plo longior quam latus), rarius ovatus vel ellipticus, basi asymmetricus (latere superiore plus minus rotundatus, inferiore cuneatus), apice obtuse attenuatus vel rarius obscure acuminatus, utrinque omnino densissime brevissimeque albido-stellato-puberulus (epidermide obtecto), marginibus dentatis. Costa, nervi basales (2, limbi mediam vel tertiam partem adtingentes) et secundarii (4-6-jugi) supra plani vel vix prominuli, subtus prominuli; nervi tertiarii indistincti. Inflorescentiae triadibus 1-3 (-4) compositae, axillares. Pedunculi et pedicelli subaequilongi (5-7 mm) albido-puberuli. Bracteae, ca. 1,5 mm longae, mox caducae. Flores (4-) 5-meri, dimorphi. Alabastra anguste obovata. Sepala elliptica (5-7 × 1,5-2 mm) intus glabra, extus dense stellato-puberula. Petala, in vivo albido-lutea, aut (quando androgynophorus evolutus) squama basilare (ca. 1,2 mm alta, pilis circumcincta, extus saepe stellato-puberula) instructa, lamina ca. 4 × 1,5 mm apice emarginata, aut (quando androgynophorus reductus vel nullus) esquamata et area glanduligera minima vel nulla instructa. Androgynophorus aut bene evolutus (ca. 1,3 mm longus) aut valde reductus vel nullus. Stamina (30-60) inaequalia (exteriora breviora) 2-5 mm longa. Ovarium 1-carpel-

Source : MNHN, Paris

latum (rarissime 2-carpellatum) brevissime albido-puberulum, (5-) 6-8-ovulatum (3-4 ovula pro serie). Stylus lateralis, 3-5 mm longus, glaber, stigmate discoideo. Fructus globosus (ca. 2,5-3,5 mm diam.), brevissime albido-puberulus, pyrenis duabus inter se arcte cohaerentibus constitutus; semina 1-3 pro pyrena. (Pl. 4, fig. 1-8; Pl. 6, C).

Typus speciei : 20702 SF, forêts du haut bassin de la Sakoa (route Betioky-Bekily) (Fl., Fr., 14-1-1962).

Le *Grewia leucophylla* R. Capuron est une espèce paraissant extrêmement voisine du *Grewia canescens* A. Richard qui croît en Abyssinie, Côte Française des Somalis et Erythrée, elle-même très voisine du *G. petiliana* A. Richard (décrit d'Abyssinie mais dont l'aire s'étend au Yemen, au Tanganyika et au Congo-Belge). Nous l'eussions volontiers identifié à la première espèce citée si le statut de celle-ci était bien établi; elle est en effet tantôt considérée comme une espèce propre, tantôt comme une variété rattachée au *G. bicolor* Juss. L'examen des échantillons de l'Afrique du Nord-Est conservés au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris nous a montré qu'une grande confusion régnait entre les diverses espèces signalées de cette région : *G. canescens* A. Rich., *G. petiliana* A. Rich., *G. lephrodermis* K. Sch., *G. trichocarpa* A. Rich., *G. bicolor* Juss., *G. venusta* Fresen. (*G. mollis* Auct. non Juss.) etc... Tant que le statut de ces diverses espèces n'aura pas été clairement établi après étude de tous les échantillons conservés dans les Herbiers, nous préférons considérer la plante malgache comme une bonne espèce, parfaitement individualisée parmi les autres *Grewia* de la section *Axillares* croissant dans la Grande Ile.

Dans le *G. leucophylla* la face supérieure du limbe est recouverte d'une courte pubescence presque aussi dense que celle de la face inférieure. Ce caractère se retrouve dans le *G. Perrieri* R. Capuron et dans le *G. tulearensis* R. Capuron (que nous décrivons plus loin). Aucune confusion n'est possible avec le *G. Perrieri* qui possède des feuilles beaucoup plus grandes, des inflorescences portées par un pédoncule commun bien développé et des fruits beaucoup plus gros et de forme différente. *G. tulearensis* R. Capuron se distinguera par son feuillage beaucoup plus réduit, ses fleurs normalement 4-mères, ses pétales toujours sans écaille basilaire (que l'androgynophore soit réduit ou au contraire bien développé) mais à plage papilleuse toujours nette (cette plage est nulle ou très réduite dans les pétales du *G. leucophylla* lorsque l'androgynophore est nul ou réduit).

Les *G. saligna* Baillon (surtout la ssp. *menabeensis* R. Capuron) et *G. andramparo* R. Viguier ont des feuilles ressemblant parfois à celles du *G. leucophylla*, mais dans ces deux espèces la pubescence de la face supérieure du limbe est beaucoup plus lâche que celle de la face inférieure. De plus, dans *G. saligna* les méricarpes du fruit sont oblongs, tandis que dans le *G. andramparo* le fruit est globuleux. Dans ce dernier les pédoncules des triades sont le plus souvent portés par un pédoncule commun

Source : MNHN, Paris

bien développé, pédoncule nul ou à peine développé dans le *G. saligna*.

Dans le *G. leucophylla* les pétales sans écaille basilaire que l'on observe dans les individus à androgynophore nul présentent quelques variations. Dans Humbert 5477 p. ex. les pétales, de forme étroitement obtriangulaire, n'ont aucune trace de différenciation basilaire; dans Humbert 12524, les pétales, plus obovales, présentent à leur base interne un petit épaississement basal, dépourvu de papilles mais surmonté d'une petite plage de poils stellés.

Dans toutes les fleurs à androgynophore développé le dos de l'écaille basilaire des pétales est nettement pubescent-stellé.

Les fleurs sont le plus souvent 5-mères (c'est ainsi que dans 30 fleurs prélevées dans divers échantillons, 2 seulement étaient 4-mères); cependant l'échantillon 20646 SF nous a montré une fréquence presque aussi élevée de fleurs 5-mères et de fleurs 4-mères.

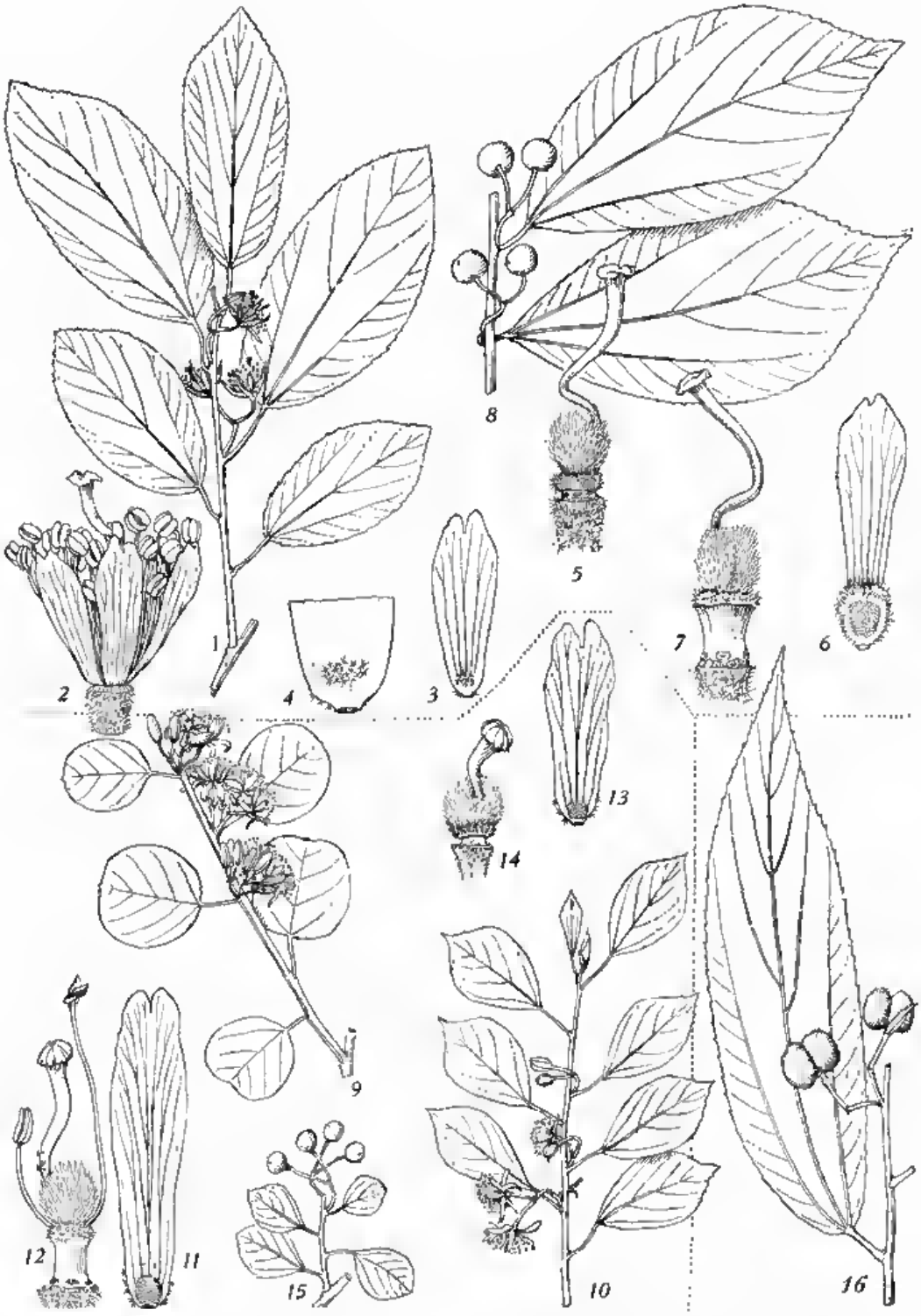
Toutes les fleurs que nous avons analysées nous ont montré un ovaire à un seul carpelle et à style latéral. Un échantillon fructifié (20256 SF) présente cependant quelques fruits possédant près de leur base la trace manifeste d'un deuxième carpelle avorté.

Le *Grewia leucophylla* est généralement un petit arbre ne paraissant pas dépasser une dizaine de mètres de hauteur. L'écorce qui recouvre le tronc est écailleuse. L'espèce semble localisée dans les alluvions de fond de vallée ainsi que dans les dépressions qui, au moins pendant une période assez longue de l'année, conservent un sol relativement frais. On le trouve souvent, parfois en très grande abondance, en compagnie des *Terminalia tricristata* (H. Perr.) R. Cap., *Eurphorbia Laro* Drake etc...

9. **Grewia tulearensis** R. Capuron sp. nov.

Frutex 1-2 m alta. Ramuli novelli dense brevissimeque albido vel fusco stellato-puberuli, adulti glabrescentes. Stipulae anguste triangulares, 1,5-3 mm longae, puberulae, valde caducae. Petioli 3-10 mm longi, dense stellato-puberuli. Limbus circularis (7-20 mm diam.) vel (saepe in eodem ramulo) plus minus obovatus vel obtriangularis (10-25 × 6-20 mm, 1-2-plo longior quam latus) basi (symmetricus vel leviter asymmetricus) rotundatus vel late cuneatus, apice rotundatus vel obtusissimus, utrinque densissime pilis stellatis albidis minutissimis obtectus (pagina superiore tamen saepe quam inferiorem magis obscura) marginibus minute denticulatis (dentibus, in limbi parte inferiore, saepe obsoletis). Inflorescentiae triadibus (1-) 2-5 compositae, triadorum pedunculi axillaribus vel nonnunquam ad pedunculi communis brevissimi (0,5-1,5 mm longi) apicem insertis. Pedunculi (2-5 mm longi) et pedicelli (2,5-7 mm longi) dense breviterque stellato-puberuli. Bracteae anguste ovatae vel triangulares (2-3 mm longae) puberulae, mox caducae. Flores 4-meri, fere homomorphi. Sepala (4-7,5 × 1,3-1,8 mm) extus puberula, intus glabra. Petala in vivo lutea vel albido-lutea (4-7,5 × 1,5-2,5 mm) anguste obovata vel oblonga, apice emarginata vel bifida, semper squama basilare destituta sed semper area glanduligera instructa. Androgynophorus fere semper bene evolutus (1 mm longus) glaber vel apice minutissime pube-

Source : MNHN, Paris



Pl. 4. — *Grewia leucophylla* R. Capuron : **1**, rameau en fleurs × 2/3; **2**, fleur (à androgynophore nul) débarrassée des sépales × 4; **3**, pétale de la même, face interne × 6; **4**, base interne du même pétale × 9; **5**, coussinet d'insertion des étamines et ovaire de la même fleur × 6; **6**, pétale d'une fleur à androgynophore développé × 6; **7**, androgynophore et ovaire de cette fleur × 6. — *Grewia tulearensis* R. Capuron : **9-10**, rameaux en fleurs × 2/3; **11**, pétale d'une fleur à androgynophore développé × 6; **12**, androgynophore et ovaire de cette même fleur × 6; **13**, pétale d'une fleur à androgynophore très réduit × 6; **14**, androgynophore et ovaire de cette fleur × 6; **15**, rameau en fruits × 2/3. — *Grewia saligna* Baillon ssp. *saligna* : **16**, fragment de rameau × 2/3.

Source : MNHN, Paris

rulus, nonnunquam valde reductus. Stamina (20-45) inaequalia (exteriora breviora), 1,5-5 mm longa. Ovarium semper 1-carpellatum, globosum, dense breviterque pilosum; stylus lateralis, 1,5-3 mm longus, glaber vel basi pilis paucis stellatis instructus, sinuatus, stigmate parvo conico vel leviter discoideo. Ovula 4-6 (2-3 pro serie). Fructus pisifomis, 2,5-3,5 mm diam. dense breviterque stellato-puberulus; pyrenae 2, interse arcte cohaerentes, 1-2-spermae. (Pl. 4, fig. 9-15; Pl. 6, D).

Typus speciei : 20789 SF, bush xérophile, sur calcaires, à l'Est de la Table (vers les P.K 20-25 de la route Tuliar - Sakahara) (Fl., 1-1962).

Le *Grewia tulearensis* est un arbrisseau ou un arbuste très commun sur le plateau mahafaly, entre le Fiherenena et la Menarandra. Il paraît inféodé aux calcaires et nous ne l'avons jamais rencontré sur d'autres types de terrain; il paraît totalement absent de l'Androy cristallin.

Ses feuilles sont tantôt orbiculaires, tantôt obovales, les deux types se rencontrent sur le même pied et souvent sur le même rameau. Comme dans le *Grewia leucophylla* R. Capuron les deux faces du limbe sont recouvertes d'une très dense pubescence blanchâtre; la page supérieure est cependant souvent d'une teinte plus foncée que la face inférieure. Par ses caractères foliaires le *G. tulearensis* peut facilement être confondu avec certaines formes du *Grewia microcycles* (Burret) R. Capuron qui croissent dans les mêmes stations que lui (mais dans cette dernière espèce, qui appartient au sous-genre *Burrelia*, les fleurs sont toujours isolées et fleurs et fruits présentent des caractères bien différents).

Dans le *G. tulearensis* les pédoncules des triades sont assez souvent insérés au sommet d'un très court pédoncule commun qui rappelle, en réduction, ce que l'on observe dans les *G. voloina*, *G. Humberti* et *G. andramparo*.

Les fleurs sont normalement 4-mères (sur 40 fleurs analysées une seule était 5-mères). Les pétales sont toujours munis d'une aire glanduleuse à leur base interne mais il n'y a jamais d'écaille basilaire limitée par une ligule nette; tout au plus peut-on observer quelques poils sur les marges latérales et quelques poils, irrégulièrement disposés, au-dessus de l'aire glanduleuse.

L'androgynophore est, dans la grande majorité des cas, bien développé; cependant quelques échantillons (Humbert 20231 p. ex.) présentent une très forte réduction de cet organe.

Tous les ovaires analysés étaient constitués d'un seul carpelle; de même pour tous les fruits que nous avons pu voir.

10. **Grewia andramparo** R. Viguier, Rev. Gen. Bot. **29** : 214 (1917). Type : Cloisel 44.

Comme le *Grewia saligna* Baill. cette espèce possède des feuilles dans lesquelles le limbe est discolore : très densément pubérulent blanchâtre à la face inférieure, glabrescent à la face supérieure. Nous verrons,

Source : MNHN, Paris

en étudiant le *G. saligna*, quels sont les caractères qui séparent les deux espèces.

Dans le matériel dont nous disposons nous croyons possible de distinguer deux sous-espèces qui se séparent comme suit :

1. Feuilles à nervures basales atteignant toujours le milieu du limbe, celui-ci dépassant presque toujours (au moins sur les feuilles les plus grandes) 15 mm de largeur. Triades le plus souvent nombreuses à l'aisselle de chaque feuille, presque toujours à pédoncules insérés sur un pédoncule commun très net. Fleurs en règle générale 5-mères..... ssp. *andramparo*.

1'. Feuilles en majeure partie sans nervures basales développées, ou lorsqu'elles sont un peu développées atteignant à peine le tiers du limbe. Feuilles les plus grandes à limbe ne dépassant pas 11 mm de largeur. Triades par 1-3 sans pédoncule commun ou à pédoncule commun très court (1 mm). Fleurs normalement 4-mères ..... ssp. *belohensis*

Dans les deux sous-espèces les fleurs sont toujours munies d'un androgynphore; les pétales sont dépourvus d'écaille basilaire mais leur base est toujours munie, sur la face interne, d'une plage papilleuse très nette. L'ovaire est toujours composé d'un seul carpelle et le style est un peu latéral. Le fruit est globuleux, pisiforme, et mesure environ 3-3,5 mm de diamètre.

Examinons maintenant chacune des deux sous-espèces.

a. ssp. **andramparo** (Pl. 2, fig 11-19).

Cette sous-espèce est représentée par un grand arbuste ou un petit arbre très largement répandu dans le Domaine du Sud. Nous le connaissons depuis la Manombo à l'Ouest jusque sur les limites orientales de l'Androy où il est particulièrement commun. Il pénètre plus ou moins dans les forêts tropophylles du Domaine Occidental, accompagné d'ailleurs par des espèces croissant avec lui dans le bush méridional. C'est ainsi, par exemple, qu'on le rencontre dans la forêt d'Hera au N.E. du massif de l'Analavelona, dans la région de Bekily et jusque dans le haut bassin de la Menarahaka, à l'Est d'Ihosy.

Ses feuilles sont presque toujours très fortement dissymétriques à la base, le côté inférieur s'atténuant en angle aigu ou très aigu sur le haut du pétiole alors que le bord supérieur presque toujours arrondi forme avec celui-ci un angle très ouvert. La nervure médiane est presque toujours légèrement courbée, la courbe ayant sa concavité tournée vers le bas. Les nervures basilaires sont toujours très bien individualisées et elles atteignent ou dépassent le milieu du limbe. Comme dans le *G. saligna* ssp. *menabeensis* la pubescence qui recouvre la face inférieure des nervures est moins dense que la pubescence du reste du limbe.

Viguier a déjà fait remarquer que dans cette espèce les triades ont des pédoncules portés au sommet d'un pédoncule commun; la longueur

Source : MNHN, Paris

de ce pédoncule est fort variable et varie de 1 à 5 mm, parfois jusqu'à 10 mm; il arrive que ce pédoncule commun soit nul sur quelques inflorescences mais, dans tous les échantillons, il y a des inflorescences sur lesquelles ce pédoncule est développé. VIGUIER a aussi noté que les triades sont en nombre élevé à l'aisselle des feuilles : 4-6 triades sont très fréquentes; nous en avons observé jusqu'à dix. Par ces caractères (pédoncule commun et triades nombreuses) le *G. andramparo* se rapproche manifestement des *G. Humberti* et *G. voloina;* les caractères foliaires et carpiques ne permettent cependant aucune confusion avec ces deux espèces. A maturité des fruits les pédoncules et les pédicelles sont presque toujours fortement courbés.

Le *Grewia andramparo* ssp. *andramparo* paraît préférer les terrains non calcaires : sables dunaires, sables roux, gneiss etc... Il paraît absent du plateau calcaire mahafaly (Pl. 6, B).

b. ssp. **belohensis** R. Capuron ssp. nov. (Pl. 2, fig. 20; Pl. 6, B).

A typo differt foliis parvioribus (vix 11 mm lat. attengentibus) nervis basalibus obsoletis vel gracilibus et limbi tertiam inferiore partem non superantibus, cymularum pedunculis axillaribus vel supra pedunculum communem brevissimum insertis, floribus fere semper 4-meris.

Typus : 20678-SF, sables blancs, aux environs Nord de Beloha (Fl., Fr., 13-I-1962).

Cette sous-espèce n'est encore connue que par trois échantillons provenant d'une zone très limitée, le type et Rauh 1226 des sables blancs de la région de Beloha, et 22555 SF des sables entre Marovato et Ankororoka, au N.E. du Cap Sainte Marie.

Bien que par leurs feuilles étroites et de faible taille, non ou à peine trinervées à la base, ces individus diffèrent à première vue des *G. andramparo* typiques nous ne pensons pas que les caractères différentiels que l'on peut invoquer permettent de les considérer comme appartenant à une espèce propre. Toutes les fleurs que nous avons analysées étaient 4-méres; elles possédaient 29-31 étamines (les chiffres s'échelonnent entre 20 et 55 dans la ssp. *andramparo*); dans le carpelle nous avons compté 4 (-5) ovules (il y en a (4-) 5-6 (-8) dans la sous espèce type).

11. **Grewia saligna** Baillon, Bull. soc. Linn. Paris, **1** : 544 (1885); Baron, Compendium, Revue de Madagascar : 943 (1901); Palacky, Catal. Plant. Madag. **5** : 32 (1907); Viguier, l. c. : 176.

Type : Bernier 175 p.p. (2e envoi).

Dans cette espèce l'ovaire est tantôt constitué de deux carpelles, le style étant alors inséré dans la partie supérieure du sillon qui sépare ces deux derniers, tantôt constitué d'un seul carpelle, le style étant dans ce cas manifestement excentrique et inséré au-dessous du sommet du

Source : MNHN, Paris

carpelle. Le fruit, lorsqu'il provient d'un ovaire bicarpellé est, sauf avortement, nettement didyme; lorsqu'il provient d'un ovaire 1-carpellé, le fruit n'est pas lobé et présente la cicatrice de la base stylaire nettement au-dessous de son extrémité supérieure. Il n'est pas possible d'attacher de valeur taxonomique au nombre de carpelles constituant l'ovaire car si dans certains individus l'ovaire paraît toujours bicarpellé et dans d'autres toujours unicarpellé, on observe des individus présentant des ovaires des deux types (20209 SF p. ex.).

Le *Grewia saligna* Baill. pourrait parfois être confondu avec le *Grewia andramparo* qui, comme lui, à la face supérieure du limbe presque glabre. On pourra séparer ainsi les deux espèces :

a. Dans le *Grewia saligna*, les triades (au nombre de 1-4 (-5) à l'aisselle de chaque feuille) ont des pédoncules directement insérés à l'aisselle des feuilles, très exceptionnellement (sur 22273 SF p. ex.) portées au sommet d'un pédoncule commun très court (ne dépassant guère 1 mm de longueur); dans le *G. andramparo*, les triades sont souvent en plus grand nombre et presque toujours portées par un pédoncule commun bien développé.

b. Dans le *Grewia saligna*, lorsque l'androgynophore est développé, les pétales ont une écaille basilaire bien différenciée avec ligule nette. Dans le *G. andramparo* (où l'androgynophore est toujours développé) la différenciation basilaire des pétales se réduit toujours à une simple plage papilleuse et il n'y a jamais d'écaille basilaire nette. Dans la première espèce, lorsque l'androgynophore est nul, les pétales ne présentent aucune différenciation basilaire ou présentent une petite plage papilleuse

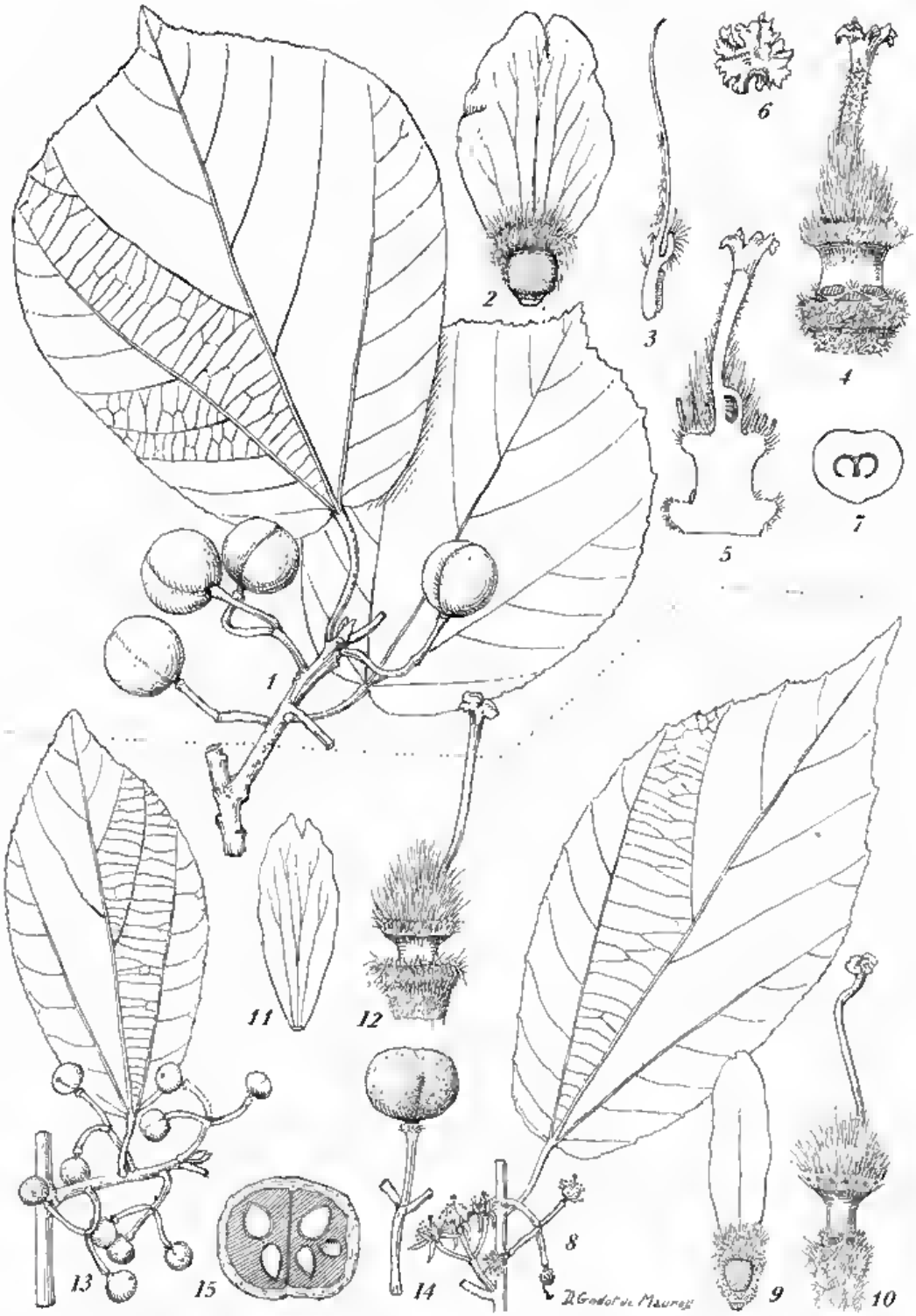
c. Dans le *G. saligna* l'ovaire est uni ou bi-carpellé, chaque carpelle contenant (5-) 7-10 (-12) ovules; dans *G. andramparo* il est toujours unicarpellé, le carpelle contenant 5-6 (-8) ovules.

d. Alors que dans le *Grewia andramparo* les fruits (toujours simples) sont parfaitement sphériques, dans le *Grewia saligna* les péricarpes (dans les fruits 2-lobés) ou le fruit simple (dans le fruit 1-carpellé) sont toujours oblongs, nettement plus longs que larges. Ce dernier caractère permet d'ailleurs de distinguer l'espèce malgache de plusieurs *Grewia* africains, le *G. trichocarpa* Hochst. ex. A. Rich. en particulier, qui par leur feuillage lui ressemblent beaucoup.

En définitive, bien que manifestement voisines, les deux espèces me semblent cependant parfaitement distinctes. Leurs aires ne se superposent d'ailleurs pas, le *G. saligna* étant une espèce de la région occidentale tandis que *G. andramparo* est de la région méridionale; sur les confins des deux aires ainsi que dans la région d'Ihosy où les deux espèces cohabitent elles demeurent facilement reconnaissables.

Nous croyons pouvoir, dans le matériel dont nous disposons, distinguer deux sous-espèces, l'une occupant le secteur Nord du Domaine de l'Ouest (ssp. *saligna*), l'autre (ssp. *menabeensis*) occupant le reste de la Région (à l'exception du Domaine du Sud).

Source : MNHN, Paris



Pl. 5. — *Grewia cyclea* Baillon : **1**, rameau en fruits × 2/3; **2**, pétale × 6; **3**, section longitudinale d'un pétale × 6; **4**, androgynophore et ovaire × 6; **5**, id., section longitudinale × 6; **6**, stigmate × 8; **7**, ovaire section transversale (poils non figurés) × 9. — *Grewia Pervillei* Baillon : **8**, rameau fleuri × 2/3; **9**, pétale d'une fleur à androgynophore bien développé × 6; **10**, androgynophore et ovaire × 6; **11**, pétale d'une fleur à androgynophore réduit × 6; **12**, androgynophore (réduit) × 6; **13**, rameau en fruits × 2/3; **14**, fruit × 1,5; **15**, fruit, section transversale × 2.

Source : MNHN, Paris

Les deux sous-espèces peuvent se distinguer comme suit :

1. **Nervures (basales et secondaires) recouvertes, à la face inférieure, sur les feuilles adultes, d'une pubescence aussi dense que le limbe (si les nervures paraissent un peu roussâtres cela est dû à la teinte des poils)**..... ssp. *saligna.*

1'. **Nervures (basales et secondaires) recouvertes à la face inférieure, sur les feuilles adultes, d'une pubescence beaucoup moins dense que sur le reste du limbe; nervures paraissant par suite d'une teinte différente de ce dernier**..... ssp. *menabeensis.*

a. ssp. **saligna** (Pl. 4, fig. 16; Pl. 6, E).

Outre l'échantillon type (Bernier 175 p.p.) sont à rapporter à cette sous-espèce les échantillons Boivin 2611 (simples parts du précédent), 20931-SF (provenant d'Orangea), 22033 SF et 22691 SF (du plateau calcaire de l'Ankarana). Tous ces échantillons sont en fruits plus ou moins mûrs. Le type, 22033 SF et 22691 SF ont un androgynophore développé, tandis que sur 20931-SF cet organe est nul. Sur une fleur passée de ce dernier échantillon nous avons pu constater que les pétales présentaient un simple épaississement à leur base avec, à la face interne, une très petite plage papilleuse très mal indiquée et bordée vers le haut par quelques poils assez longs; les étamines étaient au nombre de 207; dans un carpelle nous avons compté 7 ovules (4 + 3). Dans 22033-SF et 22691-SF nous avons pu observer quelques pétales : leur écaille basilaire était très bien différenciée, ligulée.

Dans tous ces échantillons les feuilles sont étroitement ovales-lancéolées, 3 à 7 fois plus longues que larges. La pubescence de l'ovaire est plus longue que dans les échantillons de la sous-espèce suivante

b. ssp. **menabeensis** R. Capuron ssp. nov. (Pl. 3, fig. 1-15; Pl. 6, E).

A typo differt nervis basalibus et secundariis subtus pubescentia laxa (quam limbi pubescentia manifeste laxiora) instructis.

Type : 20873-SF.

Nous rapportons à cette sous-espèce plus d'une vingtaine d'échantillons récoltés depuis la région de Majunga jusqu'à celle d'Imanombo en passant par Morondava, Sakaraha, Bekily, ainsi que dans la région d'Ihosy. Elle ne pénètre pas dans le bush du Sud mais elle atteint les formations de transition entre ce dernier et les forêts nettement tropophylles (p. ex. à Andranohinaly, à l'Est de Tuléar). Elle présente des variations assez importantes dans les dimensions du limbe; dans ce dernier la forme est toujours ovale mais le rapport longueur-largeur est très variable, allant de 5 à 2. La base du limbe est toujours très dissymétrique.

Nous avons déjà dit que l'androgynophore était développé, les pétales

Source : MNHN, Paris

(d'un jaune plus ou moins vif sur le frais) avaient toujours une écaille basilaire bien différenciée, ligulée. Lorsque l'androgynophore est nul les pétales n'ont pas d'écaille basilaire : dans ce cas, tantôt la base ne présente aucune différenciation (p. ex. 4644 RN, 12789 SF, 22623 SF), tantôt elle est munie sur la face interne d'une petite plage papilleuse (22273-SF, 22185-SF p. ex.).

Les étamines, très inégales, sont au nombre de 44 à 100 (-150).

L'ovaire est, en général, recouvert d'une courte pubescence blanchâtre. Chaque carpelle contient (5-) 8-12 ovules.

Les méricarpes du fruit (facilement séparables lorsque le fruit en possède deux) sont très variables de taille : leur longueur varie de 5 à 11 mm. Lorsque il n'y a qu'un seul carpelle dans la fleur le fruit est un peu courbé et son axe est très nettement oblique par rapport au pédicelle; ce dernier reste droit ou presque (dans le *G. andramparo* il est presque toujours fortement courbé).

12. **Grewia Pervillei** Baillon, l. c., 548; Baron, Compendium, 943; Palacky, l. c. : 32; R. Viguier, l. c. : 204.

Type : Pervillé 584.

Cette espèce n'est encore connue que d'un territoire très limité de l'Ambongo, entre Majunga et Soalala.

Les feuilles sont ovales (à plus grande largeur vers leur tiers inférieur) ou presque rhomboïdales (à plus grande largeur vers le milieu); leur base est arrondie, parfois un peu cordée, et leur sommet est atténué en pointe peu aigue; elles mesurent 6-10 × 3,5-5 cm. Dans leur jeunesse leur face supérieure porte une abondante pubescence fauve-roussâtre constituée de poils étoilés à branches grêles et longues, pubescence qui disparaît sur les vieilles feuilles. Les mêmes poils se retrouvent en dessous, sur le trajet des nervures et des nervilles où ils persistent et donnent au limbe un aspect roussâtre; les mailles du réseau sont occupées par une très courte et dense pubescence blanchâtre. Les nervures basales dépassant largement le milieu du limbe et atteignant le tiers ou le quart supérieur.

Les triades sont, sur nos échantillons, isolées à l'aisselle des feuilles, plus rarement par deux (et dans ce cas leurs pédoncules sont directement insérés à l'aisselle, sans pédoncule commun). Comme dans le *Grewia cyclea* Baill. les pétales peuvent présenter une écaille basilaire bien développée, à ligule courte, ou être dépourvus de toute différenciation basilaire; la lame pétalaire est glabre dans le dos ou ne porte que de rares poils courts près de sa base. L'androgynophore, bien développé lorsque les pétales ont une écaille basilaire (11989 SF, 3627 SF) est nettement plus court dans les individus à pétales sans différenciation (4298 SF).

Dans une fleur 5-mères nous avons compté 87 étamines.

L'ovaire, densément velu, est toujours constitué d'un seul carpelle contenant 8-10 ovules (soit 4-5 dans chaque série). Le style, glabre, est nettement latéral.

Source : MNHN, Paris

Le fruit, de petite taille, est transversalement oblong (il mesure environ 4,5 mm de hauteur et 7 mm de largeur); sa surface est munie d'un très fin sillon radial qui débute à la cicatrice stylaire, celle-ci très nettement latérale (elle est située à peu près à mi-hauteur du fruit). Il y a normalement 2 noyaux très fortement accolés par leurs faces en contact, inséparables. Chaque noyau, constitué d'un tissu très dur, noirâtre, contient 1-3 graines.

Quoique très voisine de *G. cyclea* Baill., cette espèce s'en distingue aisément par ses feuilles plus petites et de forme différente, plus brièvement pétiolées, ses pétales glabres sur le dos et ses fruits beaucoup plus petits. (Pl. 5, fig. 8-15; Pl. 6, F).

13. **Grewia cyclea** Baillon, l. c. : 559, in Grandidier, Hist. Pl. Madag. Atlas, tab. 86, (1888); Baron, l. c. : 943; Palacky, l. c. : 31; Viguier, l. c. : 177

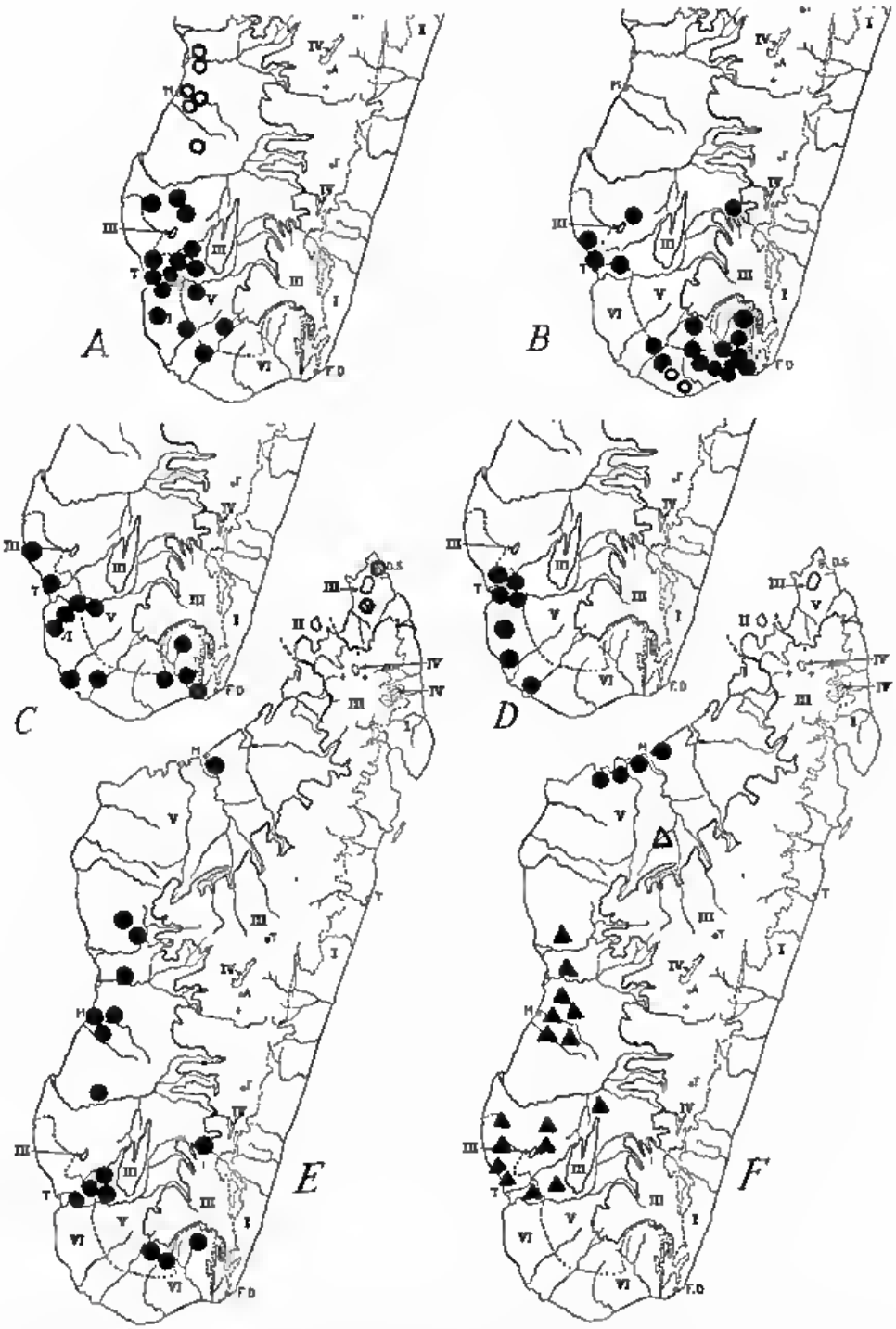
Type : Grevé 270.

Cette espèce est facile à reconnaître à ses feuilles de grande taille, circulaires ou parfois largement obovales-oblongues, longuement (1,5-5 cm) pétiolées. L'extrémité du limbe se termine souvent en courte cuspide tandis que la base, souvent un peu dissymétrique, est largement arrondie ou très souvent cordée. Dans les feuilles obovales-oblongues la plus grande largeur du limbe se trouve vers le tiers supérieur. Le rapport longueur-largeur n'atteint que rarement 1,5. Si quelques feuilles ne dépassant pas 5 × 3 cm, la plupart sont nettement plus grandes (plus ou moins 10 × 8 cm) et certaines atteignent 17 × 15 cm. D'autres *Grewia* malgaches ont des feuilles plus ou moins orbiculaires et de grande taille (*G. sahafariensis* R. Cap., *G. nucifera* R. Cap., *G. commiphoroides* R. Cap. etc...) mais ces espèces ont des feuilles lâchement pubescentes en dessous et se distinguent donc très facilement du *G. cyclea* Dans celui-ci en effet la face inférieure du limbe est très densément recouverte d'une très courte pubescente blanchâtre, à laquelle s'ajoute sur le trajet de toute la nervation (depuis les nervures principales jusqu'aux ultimes nervilles) une pubescence constituée de poils stellés à branches grêles et longues, de teinte plus ou moins roussâtre; cette dernière pubescence est parfois très abondante et peut presque cacher la pubescence courte sous-jacente. La face supérieure du limbe présente une pubescence très variable suivant les individus; tantôt très lâche, tantôt au contraire très dense et cachant presque l'épiderme; mais tous les degrés intermédiaires existent et il est impossible de séparer des unités infraspécifiques sur ce caractère.

Les inflorescences sont en triades isolées ou moins souvent par deux.

Les pétales, suivant les individus, ont une écaille basale bien développée, à ligule très nette, ou bien sont totalement dépourvue de différenciation; dans les deux cas la lame pétalaire porte, dorsalement, deux bandes longitudinales de poils, parfois confluentes au milieu. Dans la première catégorie d'individus l'androgynophore est bien développé :

Source : MNHN, Paris



Pl. 6. — Distribution des *Grewia* (sect. *Axillares*) de Madagascar : **A**, *G. voloina* R. Cap. (O); *G. Humberti* R. Cap. (●). — **B**, *G. andramparo* R. Vig. ssp. *andramparo* (●), ssp. *belohensis* R. Cap. (O). — **C**, *G. leucophylla* R. Cap. — **D**, *G. tulearensis* R. Cap. — **E**, *G. saligna* H. Bn. ssp. *saligna* (O), ssp. *menabcensis* R. Cap. (●). — **F**, *G. Perrieri* R. Cap. (△); *G. Pervillei* H. Bn. (●); *G. cyclea* H. Bn. (▲).

Source : MNHN, Paris

celui-ci peut être glabre (simplement quelques poils entre les bases des pétales) ou muni de bandes alternipétales longitudinales de longs poils et de petits poils au dessus des pétales. Dans la deuxième catégorie d'individus l'androgynophore est réduit ou pratiquement nul.

Les étamines sont au nombre de 115-190.

L'ovaire, fortement poilu, est toujours unicarpellé; le style, robuste, est glabre ou pubescent dans sa moitié inférieure. Le carpelle contient (7-) 8 ovules (en deux séries de (3-) 4).

Le fruit est globuleux, souvent un peu transversal, et il porte un très léger sillon superficiel radial correspondant à la suture entre les deux noyaux qui le constituent (ce sillon peut parfois être un peu latéral quand un des noyaux est plus ou moins avorté; il disparaît lorsque un seul noyau se développe). Le péricarpe est épais et très fibreux; les deux noyaux sont très fortement unis l'un à l'autre et inséparables Les dimensions du fruit varient entre 11-22 mm de largeur et 9-17 mm de hauteur (Pl. 5, fig 1-7).

Le *Grewia cyclea*, arbre qui peut dépasser une quinzaine de mètres de hauteurct atteindre un diamètre de 0,50 m, croît dans le Domaine occidental dans la région comprise entre Maintirano et Sakaraha. Il pénètre dans le Domaine du Sud, sur les sables, entre Morombe et Tuléar. A l'Est de cette dernière localité on le trouve, sur les calcaires, dans les forêts de transition entre le bush et la forêt tropophylle. En dehors des sables du Nord du Fiherenana il ne semble pas pénétrer ailleurs dans le Domaine du Sud proprement dit (Pl. 6, F).

ESPÈCES A EXCLURE DE LA FLORE MALGACHE

1 **Grewia asiatica** L., Mantissa, **1** : 122 (1767); Baillon, Bull. Soc. Linn. Paris, **1** : 559 (1886); Baron, l. c. : 943; Palacky, l. c. : 31; Viguier, l. c. : 177.

Dans les collections du Muséum existe un échantillon récolté par CHAPELIER et indiqué comme provenant de Madagascar. Il se peut que cette espèce ait été cultivée dans quelques jardins de la Côte Orientale; elle ne semble plus l'être actuellement. Il s'agit, de toute manière, d'une espèce étrangère à la flore malgache.

2. **Grewia micrantha** Bojer, Proc. — Verb. Soc. Hist. Nat. Maurice, 1842-5 : 28 (1846); Baron, l. c. : 943; Palacky, l. c : 32; Viguier, l. c : 208; Sprague, Kew Bull. : 235 (1925); Wild, Flora Zambesiaca, **2**,1 : 53 (1963).

Nous n'avons pas vu l'échantillon Type de cette espèce (conservé à Kew) que BOJER dit avoir récolté « in campis aridis montibus nudis, prov. Betsilou (Betsileo), interior ins. Madagascar. » D'après les caractères tirés de la description, en particulier ceux des feuilles, il ne pourrait s'agir que du *Grewia andramparo* R. Vig. ou du *Grewia saligna* Baillon. Aucune de ces espèces n'a encore été rencontrée dans le pays Betsileo.

Source : MNHN, Paris

Il est probable que Bojer a indiqué par erreur son espèce comme provenant de Madagascar et qu'il s'agit en fait d'une plante récoltée sur la côte orientale d'Afrique où l'espèce est largement répandue. Les échantillons africains de *G. micrantha* Bojer que nous avons pu voir dans les collections du Muséum de Paris ne correspondent à aucune espèce actuellement connue dans la Grande Ile. Aussi, jusqu'à plus ample informé, nous considérons le *G. micrantha* Bojer comme étranger à Madagascar.

Source : MNHN, Paris

SUR QUELQUES ORCHIDÉES NOUVELLES OU CRITIQUES DE MADAGASCAR

par Karlheinz Senghas

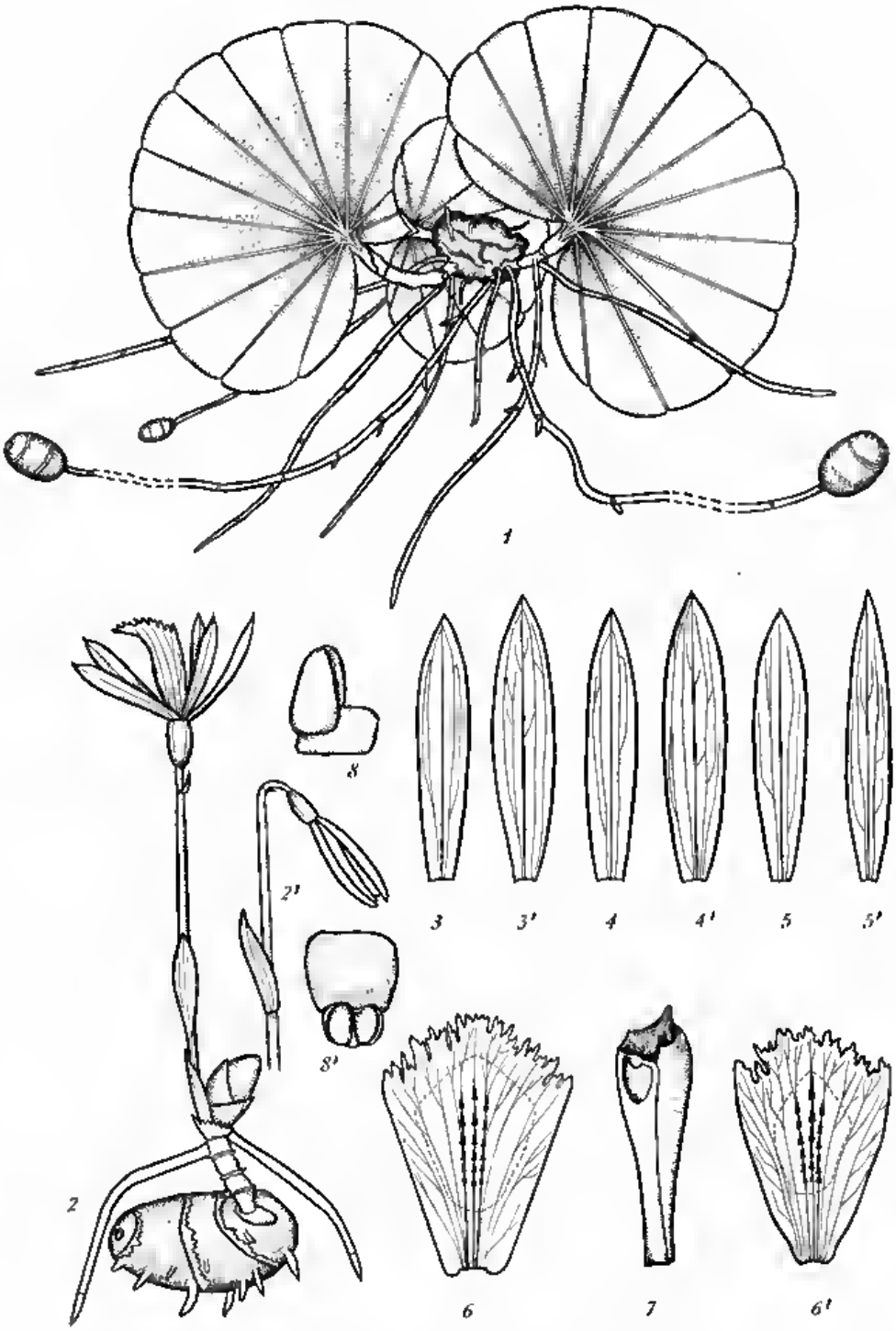
Institut de Botanique Systématique et Jardin Botanique
de l'Université de Heidelberg.

Avec l'appui de l'Académie des Sciences de Heidelberg, M. le professeur Rauh, Directeur de l'Institut de Botanique Systématique et du Jardin Botanique de l'Université de notre ville a effectué en 1959, 1961 et 1963 à Madagascar, trois voyages d'exploration destinés surtout à l'étude de la flore des succulentes de la Grande Ile. Au cours de ces trois voyages, M. le professeur Rauh a pu récolter, à côté de beaucoup de plantes grasses, un grand nombre d'Orchidées, qui sont maintenant cultivées avec succès au Jardin Botanique de Heidelberg. On ne trouvait jusqu'à présent dans les serres européennes qu'un petit nombre des 1 000 espèces environ d'Orchidées connues de la région malgache; aussi les spécimens rapportés par M. le professeur Rauh ont-ils permis de réussir pour la première fois la culture de nombreuses autres espèces. Dans l'ensemble, les plantes se sont très bien acclimatées, et jusqu'à présent les pertes sont restées minimes. En outre, la collection a permis — et ce n'est pas le moindre de ses mérites — d'étudier de nombreuses espèces pour la première fois à l'état vivant et d'observer de la sorte, pour beaucoup de taxa, des particularités de structure inconnues jusqu'alors, la couleur de leurs fleurs, etc. Bien que le nombre des plantes importées qui sont arrivées à floraison, et qui partant ont été étudiées et déterminées ne dépasse pas 25 % à l'heure actuelle, on peut dire dès maintenant que la collection est du plus haut intérêt pour la taxonomie et la floristique des Orchidées de Madagascar.

Pour le moment, il ne peut-être question que de donner quelques aperçus sur des espèces nouvelles et critiques. Un rapport systématique et détaillé sur l'étude de toute la collection suivra en son temps.

J'exprime ma profonde gratitude à M. le professeur Rauh, qui m'a chargé de l'étude de sa collection d'Orchidées, d'une richesse unique en son genre à l'heure actuelle. D'autre part M. le professeur A. Aubréville, Directeur du Laboratoire de Phanérogamie (Mus. Nat. d'Hist. Natur. à Paris) s'est acquis des droits tout particuliers à ma reconnaissance en me permettant de travailler au Muséum et de tirer parti de l'herbier particulièrement riche de cet établissement. Je remercie en outre la fondation Askenasy de Heidelberg, dont le concours financier a rendu possible mon séjour d'étude à Paris en novembre 1961. J'assure

Source : MNHN, Paris



Pl. 1. — *Nervilia Balhiei* : **1**, plante au stade folié, × 3/1; **2**, plante en floraison, × 1; **2'**, fleur au stade postfloral; **3**, sépale médian; **4**, sépale latéral; **5**, pétale; **6**, labelle (la partie poilue entourée de pointillés); **3'-6'**, *id.* d'une autre fleur (3-6' × 2); **7**, colonne, × 4; (**8** et **8'**) anthère, vue de côté et par dessus, × 6.

Source : MNHN, Paris

de ma reconnaissance M. le professeur MERXMÜLLER, de Munich, pour m'avoir prêté des spécimens d'herbier, M. le professeur BUCHLOH de Stuttgart-Hohenheim pour la traduction des diagnoses latines, M. le maître STRICKER pour la traduction du texte allemand en français et Mlle I. GEGUSCH, qui a exécuté la majeure partie des dessins.

1. **Nervilia** (§ *Linervia*) **Bathiei** Sengh. sp. nov.

N. affini et *N. humili* affinis, sed a *N. affini* differt petiolo perbrevi, lamina rotundata, non angulata, colore floris et petalis angustioribus, a *N. humili* petalis latioribus et a speciebus ambobus labello non trilobo sed fimbriato-undulato, ambitu et structura disci labelli se distinguit.

Planta terrestris, erecta, florifera usque ad 8 cm alta; tuber subglobosum, usque ad 15 mm longum et 12 mm latum, unum-quidque 1-3 caules steriles usque ad 1 cm longos foliolis duobus deciduis membranaceis gerens; folia perbreviter petiolata, reniformia, in ambitu rotundata, non angulata, nervis principalibus 9-13, superne regulariter et dense pilis brevissimis et strictis obtecta, subtus glabra, 3-8 cm diametientia; e basi unius-cujusque caulis sterdis stolones complures usque ad 20 cm longi subterranei albi circa 1 mm crassi oriuntur, qui foliolis multis minimis instructi sunt et tuberibus novellis parentibus incrementum finiunt; tubera juvenilia internodiis 3-4 exstructa, post defoliationem ex apice eorum pedunculus uniflorus oriens, qui basi foliola 2-4 tenera caduca, supra ea semper folia duo vaginanti-amplexicaulia ca. 1-2 cm longa fert; pedunculus glaber, usque ad 4 cm longus; bracteae anguste oblongae, ovariis pedicellatis breviores; flos erectus, post anthesim more sectionis nutans; sepala petalaque viridi-flavida, subpatentia, ligulato-lanceolata, subacuta vel breviter cucullata, apiculata, basim versus sensim paullum angustata, glabra, trinervia, nervis lateralibus se ramificantibus, 14-17 mm longa et 3-3,5 mm (sepala) vel 2,5-3 mm (petala) lata; labellum album, violaceo-tinctum, erectum, columnam amplectens, explanatum in ambitu late obovatum vel rhomboideum, numquam trilobum, 13-15 mm longum, supra medium 9-11 mm latum, margine antico fimbriato-undulato, superne medio 3 carinulae longitudinales, dimidium anticum earum cristatum, discus breviter pilosus marginibus anticis et lateralibus glabris; columna semiteres, apicem versus duplo dilatata, glabra; ovarium subclavatum, glabrum, leviter tricostatum, anthesi tenus sine pedicello ca. 5 mm longum; anthera et pollinia more generis; fructus ignotus.

Typus : Rauh M 1622/1959, coll. dec. 1959; habitat in silvis xerophilis generis *Uapacae* inter Antsirabé et Ambositra (Madagascar centralis).

Holotypus in herbario Inst. System. Botan. Heidelbergensis (HEID). Paratypi : 1) Rauh 7754/1961; habitat ut typus (HEID); 2) Ambohimanga prope Tananarive; specimina ex eo loco culta erant in horto botanico Tananarive et in aliquo loco prope Nanisana = François sine numero (P) et Decary 6212/1928 (P).

Dédié au célèbre orchidologue M. H. PERRIER DE LA BÂTHIE, qui soupçonnait déjà en Decary n° 6212 une nouvelle espèce.

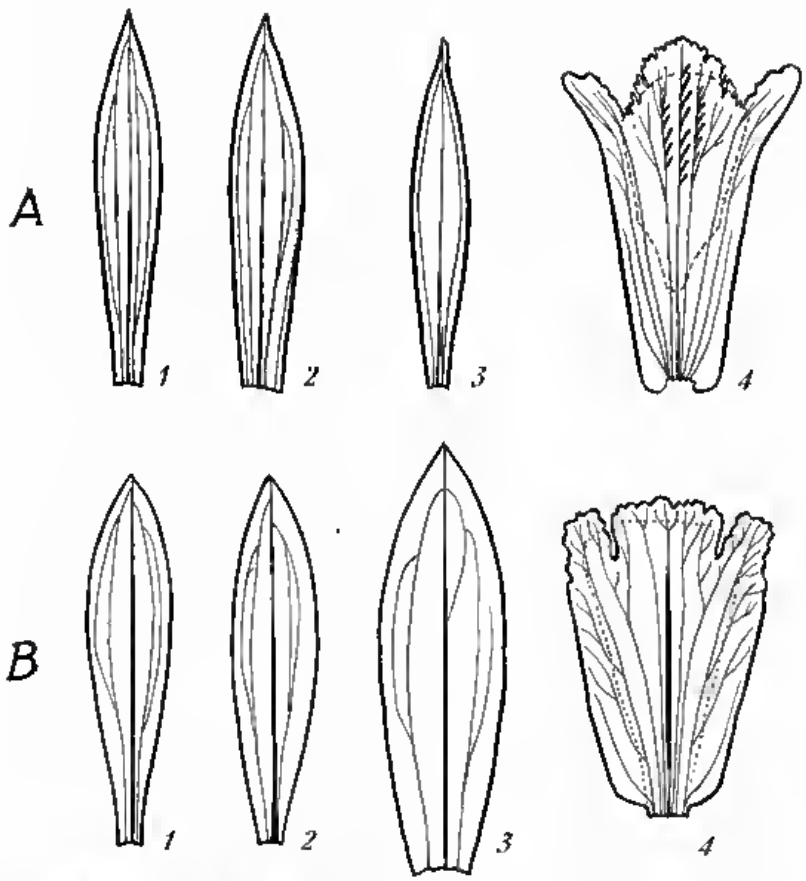
Source : MNHN, Paris

		N. affinis (Pl. 2 A)	N. Bathiei (Pl. 1)	N. humilis (Pl. 2 B)
Feuille	Pétiole	jusqu'à 6 cm de longueur	presque nul, 1 cm de long. au max.	1,5-5 cm de longueur
	Limbe	non appliqué sur le sol nervures principales 7-9 contour obtusément 7-angule	appliqué sur le sol nervures principales 9-13 contour arrondi, non angule	appliqué sur le sol nervures principales 9-13 contour arrondi, non angulé
Pétales		le plus souvent plus larges que les sépales	aussi larges ou un peu moins larges que les sépales	nettement moins larges que les sépales
Labelle	Forme.....	tribolé	sans lobes latéraux	trilobé
	Bord antérieur	du lobe médian et des lobes latéraux ondulé-crénelé	grossièrement lobulé-frangé	des lobes latéraux : irrégulièrement denté-sinué; du lobe médian : ondulé-crénelé à ondulé-frangé
	Carènes.....	carène médiane unique, rarement terminée en avant par une ligne de petits tubercules	3 carènes, toutes les 3 en forme de crête	3 carènes, toutes les 3 pourvues de longs trichomes
	Poils.....	± densément poilu, à l'exception d'un mince bord dégarni	± légèrement poilus, seulement sur le palais	± légèrement poilus, seulement sur le palais, mais jusque dans les 2 enfoncements entre le lobe médian et les lobes latéraux
Couleur de la fleur :		« beau rouge-violet, parfois blanche et teintée de rose »	sépales et pétales d'un vert tirant sur le jaune, labelle blanc et un peu teinté de rose violet	« lilas blanchâtre, labelle à pointe violette, sépales verdâtres rayés de pourpre

Source : MNHN, Paris

Le plus proche degré de parenté relie *N. Balhiei* à *N. humilis* (Nyasaland). Parmi les espèces de Madagascar, c'est *N. affinis* qui s'en rapproche le plus. Les différences essentielles entre les trois espèces sont contenues dans la diagnose différentielle. Le tableau précédent les précise une nouvelle fois.

Il ressort de ce tableau que les différences de caractères entre les



Pl. 2. — Analyse de fleur : **A**, *Nervilia humilis* (Stolz 1360, néotype, Herbier d'État de Munich) et **B**, *Nervilia affinis* (Perrier 15206, type, Herb. Mus. Paris); **1**, sépale médian; **2**, sépale latéral; **3**, pétale; **4**, labelle; (toutes les figures × 2).

trois espèces sont relativement peu accusées. *N. affinis* se distingue indubitablement des deux autres espèces à l'état végétatif par ses feuilles angulées, alors que seule une analyse des fleurs permet, à ce qu'il semble, de séparer *N. humilis* de *N. Balhiei*. A considérer cependant les différences, elles aussi bien peu importantes, entre les espèces de *Nervilia* en général, on est en droit de voir en *N. Balhiei*, une sippe [1] non décrite

1. Ce mot allemand, devenu international, a été employé d'abord par R. von Wettstein pour de petites espèces d'*Euphrasia* qui se remplacent l'une l'autre dans des domaines voisins; on l'emploie aujourd'hui pour désigner un ensemble dont on ne veut pas préciser le rang : écotype, jordanon, sous-race locale, etc... (N. D. L. R.).

Source : MNHN, Paris

antérieurement. Comme les spécimens dont on dispose à l'heure actuelle sont très peu nombreux, il faut s'attendre à ce que la découverte de spécimens plus nombreux permette de réunir pour le moins *N. Bathiei* à *N. humilis*, peut-être même ces deux espèces à *N. affinis*. Une telle réunion prendrait évidemment une importance toute particulière, car jusqu'à présent on ne connaît aucune espèce du genre *Nervilia* qui se rencontre à la fois à Madagascar et sur le continent africain. Il s'agirait alors d'une des très rares Orchidées dont l'habitat est non seulement malgache mais aussi africain.

Il est nécessaire maintenant de faire quelques remarques particulières à propos de *N. humilis* et de *N. affinis*. Dans sa description originale de *N. humilis* Schlechter (Engl. Bot. Jb. **53** : 551, 1915) indique comme type « Stolz 1811 » et conjecture que des feuilles récoltées par Stolz sous le n° 1360 appartiennent sans doute à *N. humilis*. L'herbier du Muséum botanique de Berlin ne possède plus qu'un spécimen du n° 1360 présentant des feuilles et des bulbes; par contre l'herbier de la Collection nationale (Staatsammlung) de Munich possède de ce n° 1360 un spécimen présentant des feuilles, des bulbes, et en plus des fleurs. Si Schlechter a raison de conjecturer que Stolz 1811 et Stolz 1360 sont identiques, on est en droit de considérer Stolz 1360 comme paratype. Après avoir soigneusement comparé les caractères des deux numéros, je suis convaincu de leur identité. En mettant en parallèle l'analyse des fleurs de Stolz 1360 (Pl. 2A) et de Stolz 1811 (Fedde Rep. spec. nov., Beih. **68**, t. 47, fig. 185, 1932) on arrive à la même conclusion. Je choisis donc le spécimen de l'herbier de Munich comme néotype, tous mes efforts pour trouver d'autres spécimens d'herbier de Stolz 1811 étant restés sans résultat. Ce néotype correspond exactement à la description de Schlechter, si ce n'est que la longueur des sépales n'est pas de 2,7 cm, mais seulement de 1,7 cm, ce qui — à en croire le croquis déjà cité de Schlechter — ne peut être sûrement qu'une faute d'impression. Par contre l'indication « Labellum... glabrum » semble due à une faute d'observation, car à considérer le labelle de près, on constate qu'indépendamment des trois rangées de trichomes (Pl. 2A, d) il est finement poilu, comme le montre le Pl. 2A, d et comme Schlechter l'indique lui-même dans l'analyse des fleurs faite par ses soins.

H. Perrier (Flore de Madagascar, Orchidées, t. I, p. 210-211) a déjà complété et en partie rectifié la description originale de *N. affinis* de Schlechter. Ainsi la face supérieure du limbe n'est pas glabre, mais comme celle de *N. Bathiei* couverte de petits poils. Seul le type de *N. affinis* (Pl. 2 B) présente des pétales sensiblement plus larges que les sépales. Chez les autres spécimens la différence de largeur est minime. Chez Perrier n° 18323 les lobes latéraux du labelle se détachent du lobe médian de façon moins évidente, ces deux caractères rapprochent *N. affinis* de *N. Bathiei*. Par ailleurs, les fleurs de *N. affinis* n'atteignent que les trois quarts ou les quatre cinquièmes de la grandeur indiquée par Schlechter et par Perrier et correspondent sur ce point à peu près à celles de *N. Bathiei*. Dans la « Flore de Madagascar » (l. c., p. 211)

Source : MNHN, Paris

Perrier remarque à propos de la plante recueillie près d'Ambohimanga et citée sous la dénomination de *N. affinis* (maintenant paratype de *N. Balhiei*) : « différent du type par le labelle seulement papilleux et à nervation différente; peut être sp. nov.? ». Dans ses notes autographes au sujet du spécimen d'herbier, il s'exprime de façon encore plus détaillée. Cependant les deux caractères qu'il cite sont inexacts, le labelle étant nettement poilu et la nervation à peine différente de celle de *N. affinis*. La nervation des sépales n'est pas non plus utilisable pour la diagnose, quoique Perrier donne trois nervures pour *N. affinis* et cinq pour François sans n° (maintenant paratype de *N. Balhiei*). Les pétales des deux espèces ne présentent que trois nervures principales. Cependant il est vrai que les deux nervures latérales de *N. affinis* sont généralement un peu moins ramifiées que celles de *N. Balhiei*.

Nervilia Balhiei se cultive sans difficulté; grâce aux stolons souterrains, dont la croissance se termine par la formation d'un nouveau bulbe, cette espèce se propage assez facilement. Des clonotypes se trouvent déjà en culture dans plusieurs jardins botaniques (Paris, Vienne, Berlin, Francfort, Mayence, Sarrebruck). Jusqu'à présent cette espèce a fleuri trois fois en culture, en janvier 1961, en février 1962 et en avril 1963.

2. **Polystachya cornigera** Schltr. var. **integrilabia** Sengh. var. nov.

Differt a typo labello integro, non manifeste trilobo.

Habitat in silva montana prope Ranomafana (provincia Fianarantsoa; Madagascar centralis) apud 1 200 m.

Typus : Rauh M 654/1959, coll. oct. 1959.

Holotypus in herbario Inst. Botan. System. Heidelbergensis (HEID) conservatur.

Dans la « Flore de Madagascar », Orchidées t. I, p. 246, Perrier a déjà corrigé la description originale de Schlechter (Fedde Rep. spec. nov., Beih. **33** : 155, 1925) sur un point en constatant que les sépales sont à trois nervures. Les sépales de la nouvelle variété présentent eux aussi régulièrement trois nervures. Perrier N° 17144 (coll. près d'Andasibe, bassin de l'Onivé) signale que le type originaire du Mont Tsaratananc (Perrier 15751; et non 14751 comme Schlechter l'avait indiqué à tort) s'en distingue par son labelle « poilu-farineux sur toute la face supérieure ». Chez Rauh M 654 la face supérieure du labelle est également farineuse, de façon moins dense et moins caractérisée cependant que chez Perrier n° 17144. Le caractère décisif pour la diagnose, le labelle à bord entier, est constant chez toutes les fleurs des inflorescences de janvier 1961 et de février 1962 et ne diffère pas du type de l'espèce quant à la longueur du labelle. Alors que le tiers basal du labelle est lisse, les deux tiers supérieurs sont à bord ondulé comme chez le type. Au reste les deux inflorescences constatées jusqu'à présent ont chacune deux gaines aplaties.

L'habitat de la nouvelle variété est lui aussi remarquable; alors que *Polystachya cornigera* n'était connu antérieurement qu'à deux endroits

Source : MNHN, Paris

distants l'un de l'autre de 400 km (Mont Tsaratanane et Andasibe), le nouvel habitat se trouve à 400 km plus au sud.

3. **Jumellea densefoliata** Sengh. sp. nov.

A speciebus quae calcaribus distincte longioribus quam ovarium pedicellatum ornatae sunt, caulibus brevibus, sed ramosissimis et de ea causa habitum compactum et caespitosum praebens, atque constitutione foliorum, consecutione eorum densissima et lamina labelli fere orbiculari facile differt.

Planta saxicola (an semper?), habitu compacto, caespitoso; radices numerosae, glabrae, parum ramosae, 1,5 mm diametientes; caules usque ad 8 cm longi, vaginis demortuis foliorum dense obtecti, cum iis 1,3-1,8 cm diametientes, a basi ramosissimi; folia coriacea, regulariter disticha, densissime inserta, inter nodos 1-1,5 mm distantia; folia articulata, vaginis tenuibus et marginibus undulatis; lamina anguste rectangularis, margines inter se plus minusve intervallis paribus, tenuiter cartilaginoso-limbatis, apice asymmetrico vel inaequaliter bilobato, 5-7 cm longa, 1-2 cm lata, 2-3 mm crassa; inflorescentiae complures ex axillis foliorum demortuorum orientes, breviores quam folia, unifloraе, rarius gemma florali secunda, basi vaginis 2-3 brevissimis badiis; pedunculus 1,5-2,5 cm longus; bracteae membranaceae, brunneolae, ochraceae apice rotundato, ca. 5 mm longae; ovarium pedicellatum tenuius quam pedunculus, 4-6 cm longum; flores pro genere mediocres, se palaet petala virescenti-alba, labellum album; sepalum dorsale trullato-acuminatum, in dimidio superiore reflexum, 15-17 × 4,5-5,5 mm metiens; sepala lateralia oblique ovata, acuminata, 17-19 × 4-5 mm metientia; petala oblique lanceolata vel leviter panduriformia, 15-18 × 3-4 mm metientia; sepala lateralia et petala paullum torquata et divaricata; sepala et petala 5-7-nervia; margines in parte basali sepalorum petalorumque more generis leviter undulati; labellum unguiculatum, unguis semiteres et longitudinaliter canaliculatus, 6 × 3 mm, callo angusto et humili in introitum calcaris se extendente, lamina labelli fere plana, latissime ovata, vel 11-nervia, 10-12 × 10-12 mm metiens; calcar 11-13 cm longum, primo inter se et ovarium paribus intervallis, deinde rectangulariter deorsum curvatum et usque ad apicem aequaliliter se diminuens; columna humilis, 3-3,5 mm alta, semiteres, auriculae magnae, oblique rectangulares, basis more generis longe producta; rostellum profunde emarginatum, dente mediano distincto; pollinia oblique ovata, retinacula apicibus stipitum brevium ovalium adhaerentia, viscidia inter se non connata vel glutinata, sed singularia, in ambitu oblique triangularia; anthera trapezoidea, antice emarginata; fructus ignotus.

Habitat prope Antsirabé (Madagascar centralis), in rupibus silvarum xerophilarum generis Uapacae.

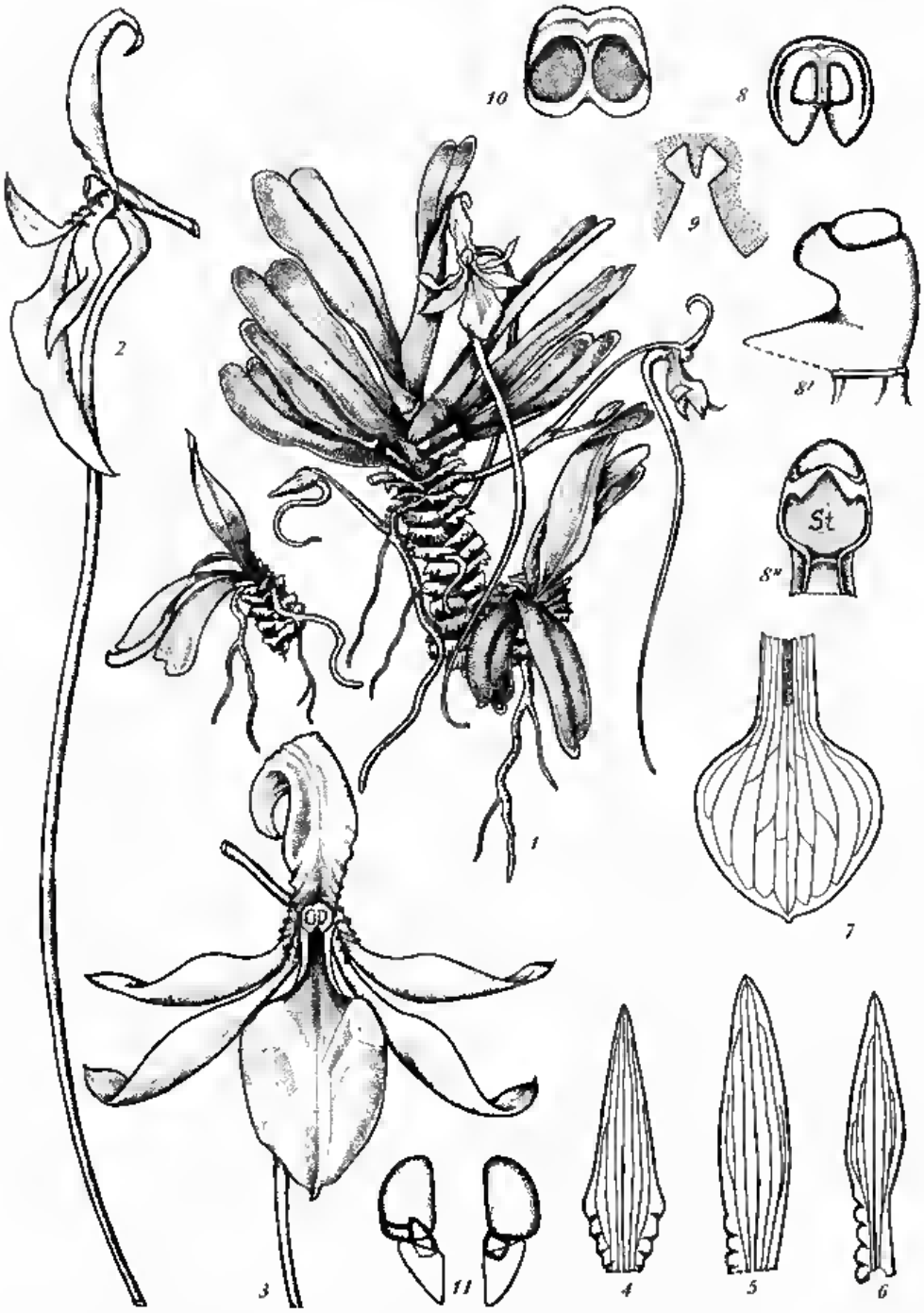
Typus : Rauh 7288/1961; coll. sept. 1961.

Holotypus in herbario Inst. System. Bot. Heidelbergensis (HEID), Isotypus in herbario Mus. Nat. Hist. Nat. Lutetiae (P) conservantur.

Paratypi : Rauh 10775 (habitat ut typus) et Rauh 10758 (prope Ambositra; Madagascar centralis); coll. juill. 1963.

Étant donné que l'aspect et la structure des fleurs de *Jumellea*

Source : MNHN, Paris



Pl. 3. — *Jumellea densefoliata* : **1**, port × 1/2; **2**, fleur vue de côté; **3**, fleur vue de face; **4**, sépale médian; **5**, sépale latéral; **6**, pétale; **7**, labelle (*b* — *g* × 2); **8**, colonne : **8**, vue par dessus, l'anthère écartée; **8'**, vue de côté; **8''**, vue de face, × 5; **9**, rostellum (les pollinies écartées); **10**, anthère vue en dessous; **11**, pollinies, à gauche vue en dessous, à droite vue en dessus (10 et 11 × 10); st = stigmate.

Source : MNHN, Paris

sont relativement uniformes, il y a lieu de ne décrire de nouvelles espèces du genre *Jumellea* qu'après une étude approfondie des espèces déjà connues, et cela d'autant plus qu'il ne semble pas encore possible à l'heure actuelle de procéder à un groupement naturel satisfaisant des quelques 30 espèces connues du genre. Cependant, même sans fleurir, l'espèce décrite ci-dessus est si spécifiquement caractérisée, que, caractères des fleurs compris, il n'y a aucune difficulté à la distinguer de toutes les autres espèces du genre. La tige, relativement trapue et d'ailleurs amplement ramifiée, se développe en forme de coussin et plus tard de touffe. Aucune autre espèce du genre ne présente ni cet habitus ni la combinaison d'un éperon très long avec un pédoncule couvert de gaines seulement à la base et avec un labelle longuement onguiculé à limbe presque circulaire. Même l'habitat naturel de l'espèce sur les rochers de forêts tropophiles est tout à fait insolite pour une espèce de *Jumellea*.

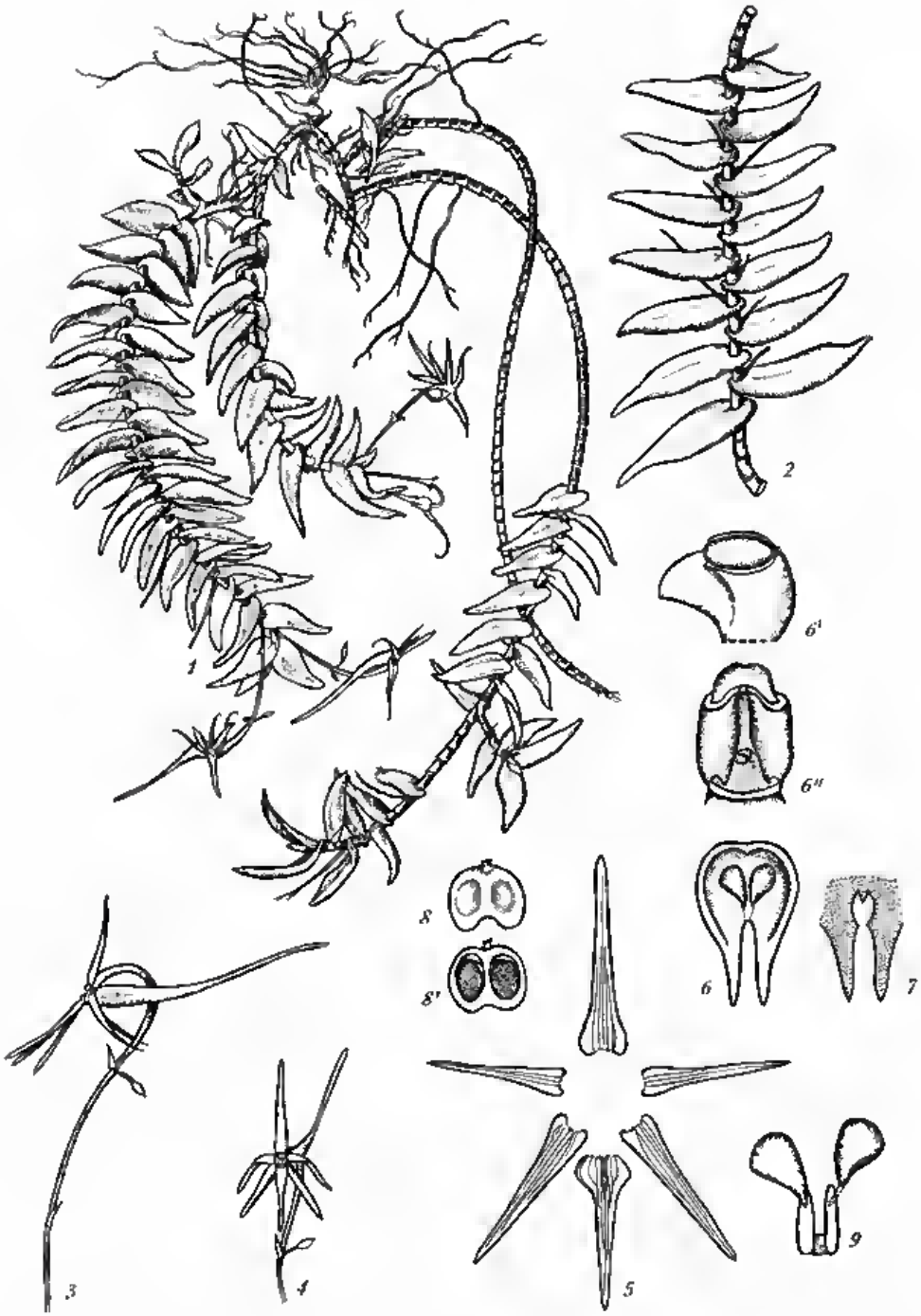
A Madagascar, cette espèce fleurit sans doute en octobre, en culture elle a fleuri une première fois en novembre peu de temps après avoir été importée, puis en février seulement. Compte tenu de ce que nous savons par expérience sur le décallage de la floraison en culture, il faut s'attendre à ce que la floraison normale en culture ait lieu en avril. A considérer les conditions d'existence et de croissance de la nouvelle espèce dans son milieu naturel, il est étonnant que, cultivée comme les Orchidées épiphytes de la forêt tropicale très humide, elle se développe très bien en serre. Cependant si elle est cultivée de la sorte, les feuilles deviennent plus longues et en même temps moins épaisses, sans que toutefois la suite très dense des feuilles, caractéristique de l'espèce, soit modifiée.

4. **Angraecum** (§ *Baroniangraecum*) **triangulifolium** Sengh. sp. nov.

Ab omnibus speciebus hujus sectionis facile differt forma et constitutione foliorum, consecutione eorum densissima et calcare longo subrecto apiculato, a speciebus sectionis *Pseudojumelleae* colore florum flavido.

Planta epiphyta, caespitosa; radices numerosae, tenues, fibrosae, leves, parum ramosae; caules usque ad 30 cm longi, ca. 2 mm diametientes, fere omnino a basi ramosi; folia coriacea, regulariter disticha, densissime inserta, inter nodos plus minusve 3 mm distantia; folia articulata, vagina eorum dense transverso-rugulosa, lamina in ambitu triangulata, semi-amplexicaulis apice rotundato vel minime bilobulato, plerumque 17 mm longa, 7 mm lata; inflorescentiae duae vel tres simul sed singulariter ex axillis foliorum novissimorum orientes, multo longiores quam folia, uniflorae, rarius flore secundo minore; pedunculus filiformis, usque ad 2,5 cm longus foliolis duobus 1-2,5 mm longis; bracteae eodem modo triangulato-apiculatae usque ad 3 mm longae; ovarium pedicellatum distincte crassius quam pedunculus, 10-13 mm longum, in parte superiore cernuum; flores diaphani flavidi; sepala lineari-triangulata, margines paullum reflexi; sepalum dorsale 10-12 × 2,2-2,5 mm, sepala lateralia 9-11 × 1,6-1,9 mm metientia; petala lineari-triangulata vel subulata 8 × 1-1,2 mm metientia; lamina labelli transverse obovata 3 × 1,8 mm metiens callo angusto aequabiliter humili in introitum calcaris se extendente,

Source : MNHN, Paris



Pl. 4. — *Angraecum triangulifolium* : **1**, port 1/2 × : **2**, partie d'un rameau; **3**, fleur vue de côté; **4**, fleur vue de face (h-d × 1); **5**, analyse de fleur, × 2; **6**, colonne : **6**, vue par dessus, × 12, **6'**, vue de côté, × 10, **6''**, vue de face, × 12; **7**, rostellum (les pollinies écartées); **8**, anthère : **8**, vue par dessus, **8'**, vue par dessous (g-h × 12), **9**, pollinies, × 24; st = stigmate.

Source : MNHN, Paris

pars labelli mediana apice rotundato 7-8 mm longo; calcar 2,2-2,7 cm longum, primo in diametro aequabiliter se deminuens, pars postrema 1,5 cm longa tenuissima, subrecta vel paullum incurvata; columna humilis, latior quam altior, semiteres, auriculis latis, oblique triangulatis longe productis; rostellum profunde bifidum dente mediano minuto sed distincto; pollinia obpyriformia, retinaculum post trientem superiorem stipiti insedens, stipites duo rectangulares supra rotundati, viscidia a stipitibus non separata, ambo inter se glutinata; anthera in ambitu circa orbiculariter, antice leviter emarginata; fructus ignotus.

Habitat in silva montana prope Périnet (Madagascar centralis-orientalis) apud 1 200 m.

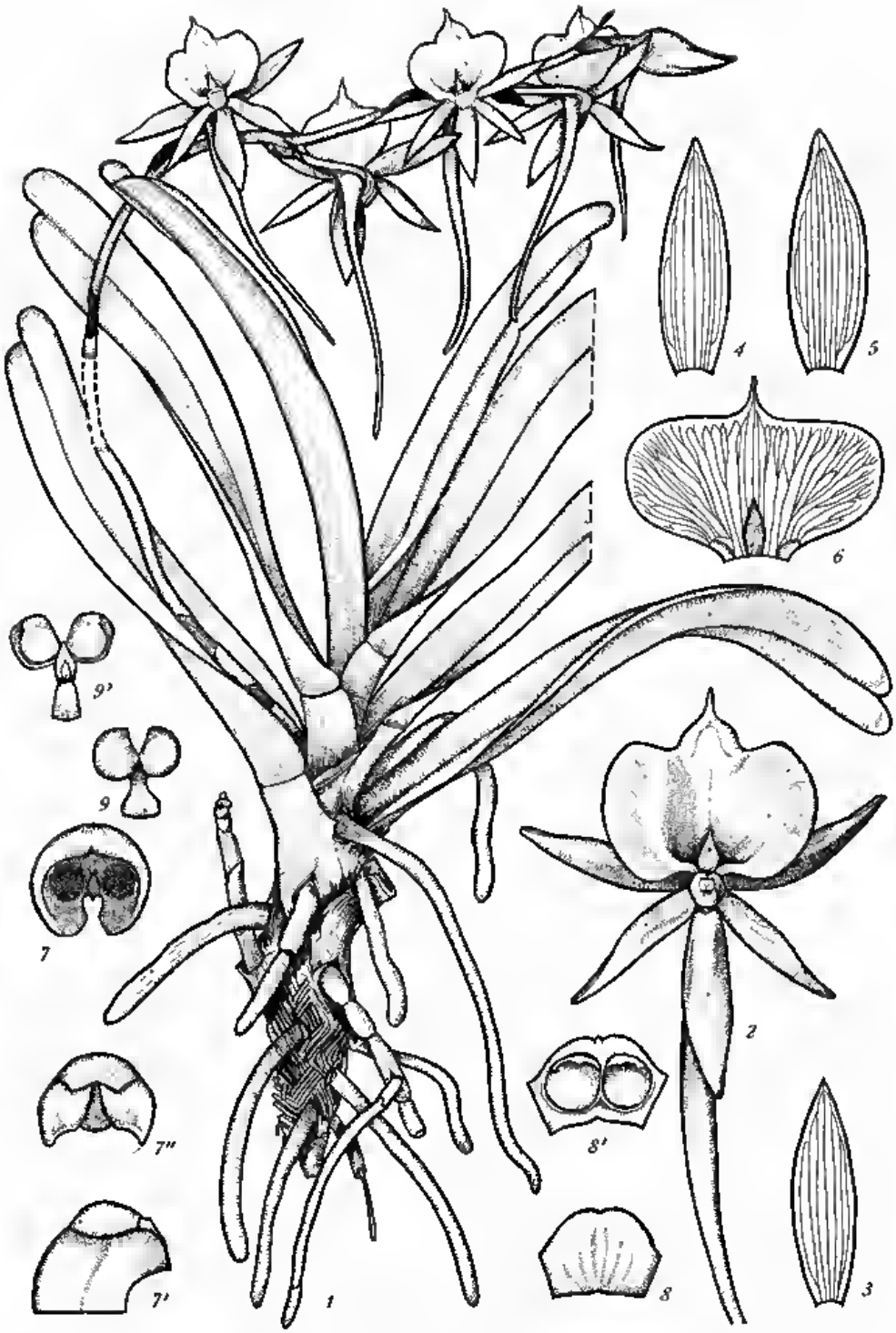
Typus : Rauh 7137/1961; coll. août 1961.

Holotypus in herbario Inst. System. Bot. Heidelbergensis (HEID); Isotypus in herbario Mus. Nat. Hist. Nat. Lutetiae (P) conservantur.

Cette espèce épiphytique et pendante a été récoltée dans les forêts montagneuses de Périnet, qui sont extraordinairement riches en orchidées. Du fait de ses feuilles rigides, succulentes et à disposition très dense elle présente un aspect très caractéristique. Il semble impossible pour le moment, d'indiquer une espèce proche parente, étant donné qu'il n'est même pas possible de déterminer avec certitude à quelle section elle appartient. J'ai décidé de considérer cette espèce comme faisant partie de la section *Baroniangraecum* et de la décrire en conséquence. Cette présomption est étayée par tous les caractères à l'exception de l'éperon très élancé et de plus en plus mince qui se rencontre plutôt chez les espèces de la section *Pseudojumellea*. A la rigueur, on pourrait également considérer *A. triangulifolium* comme appartenant à la section *Conchoglossum*. Schlechter, qui a établi cette section en 1918 (Beih. Bot. Centralbl. **36**, II : 157) sans toutefois la caractériser de façon suffisante, ne la mentionne plus dans son étude sur les espèces du genre *Angraecum* originaires de Madagascar et des Mascareignes (Fedde Rep. spec. nov., Beih. **33** : 306 sq., 1925). Rétablie par Summerhayes (Kew Bull. 1956 : 232 et ibidem 1958 : 260 et 270), elle ne me semble pas nettement séparable, pour le moment du moins, de *Baroniangraecum* en particulier. Tant que je n'aurai pas eu l'occasion d'étudier beaucoup plus de spécimens, en particulier des Mascareignes, à l'état vivant, il me semble prématuré de reprendre la discussion sur la délimitation des sections en question.

En serre, la culture de cette espèce présente des difficultés dues à sa forme de croissance. La ramification de la plante part presque uniquement de la base, ce qui établit une ressemblance avec les « Pseudomonopodiales » d'Amérique, les espèces du genre *Dichaea* par exemple. Comme les pousses ne croissent que très lentement et se ramifient rarement dans leurs régions apicales, il est à présumer que cette espèce ne pourra pas être propagée à courte échéance. Si l'on cultive les plantes à température plus élevée, la croissance s'accélère tant soit peu, mais les feuilles perdent

Source : MNHN, Paris



Pl. 5. — *Angraecum eburneum* ssp. *xerophilum* : **1**, port ca. × 1/3; **2**, fleur, × 4/5; **3**, pétale; **4**, sépale médian; **5**, sépale latéral; **6**, labelle (callus pointé) 3-6 × 1); **7**, colonne : **8**, vue par dessus, (l'anthère et pollinies écartées) et avec le rostellum, **8'**, vue de côté, **8''**, vue de face (8-8'' × 2,5); **9**, anthère vue par dessus, **9'**, vue par dessous, × 4.

Source : MNHN, Paris

un peu de leur succulence tout en devenant un peu plus longues. Cependant la suite des feuilles uniformément dense reste inchangée.

5. **Angraecum eburneum** Bory ssp. **xerophilum** H. Perr.

H. Perrier a décrit en 1938 (Not. Syst. **7** : 133) comme ssp. *xerophilum* une nouvelle sous-espèce d'*Angraecum eburneum*. Alors que la sous-espèce typique ne se rencontre qu'aux Mascareignes, on trouve la ssp. *superbum* (Th.) H. Perr. aux Comores, aux Seychelles et à Madagascar où elle a été récoltée comme plante épiphyte, ou poussant sur des rochers du sud du Sambirano jusqu'à Fort-Dauphin. C'est dans le Sud excessivement aride, que la ssp. *xerophilum* a été découverte près d'Ambovombe par Decary, qui la rencontra une autre fois plus tard près de Kotoala (type), et d'Irado au sud-ouest d'Ambovombe. Finalement, une autre localité — la dernière jusqu'à nouvel ordre vers l'ouest — fut trouvée au Cap Ste Marie (Humbert n° 20321). Comme nouvelle localité à l'extrême Est, il faut ajouter maintenant les gneiss de Vinanibé près de Fort-Dauphin (Rauh 7481/1961), où *A. eburneum* ssp. *xerophilum* pousse en compagnie d'*Angraecum sesquipedale* et *Aloë Bakeri*. Ainsi la dernière localité connue de la ssp. *xerophilum* vers l'est coïncide avec la dernière localité de la ssp. *superbum* vers le Sud. Tous les caractères des plantes récoltées par M. Rauh correspondent exactement à ceux des spécimens de la ssp. *xerophilum* trouvés antérieurement. Cependant l'anthère (fig. 5 h) présente des angles latéraux bien nets, alors que Perrier (dans la Flore de Madagascar) écrit « l'anthère est ... sans angles latéraux bien nets ». Cette sippe n'ayant presque pas été illustrée jusqu'à présent dans la littérature, nous en reproduisons l'habitat en y ajoutant une analyse de fleur. Notons en particulier les pollinaires, dont la structure permettra sans doute d'établir une distinction encore plus nette entre les ssp. *xerophilum* et *superbum*.

Source : MNHN, Paris

UNE NOUVELLE ESPÈCE D'*EPINETRUM* (MENISPERMACÉE) EN COTE D'IVOIRE

J. L. Guillaumet
Chargé de Recherches ORSTOM

et

M. M. Debray
Pharmacien Capitaine
Chargé de Recherches ORSTOM

Le genre *Epinetrum*, créé par Hiern en 1896 pour l'espèce *E. undulatum*, est caractérisé par un synandre multistaminé et des sépales internes au nombre de 3 longuement soudés en une enveloppe urcéolée ; il comprend actuellement 11 espèces des régions tropicales et subtropicales africaines (G. Troupin, 1962). En Côte d'Ivoire, G. Mangenot et J. Miege en avaient signalé 3 dont 2 nouvelles (1951).

Dans le Sud-Ouest de ce pays, entre Tabou et Grabo, nous avons trouvé une nouvelle espèce d'*Epinetrum* voisine de l'*E. cordifolium* G. Mangenot et J. Miège :

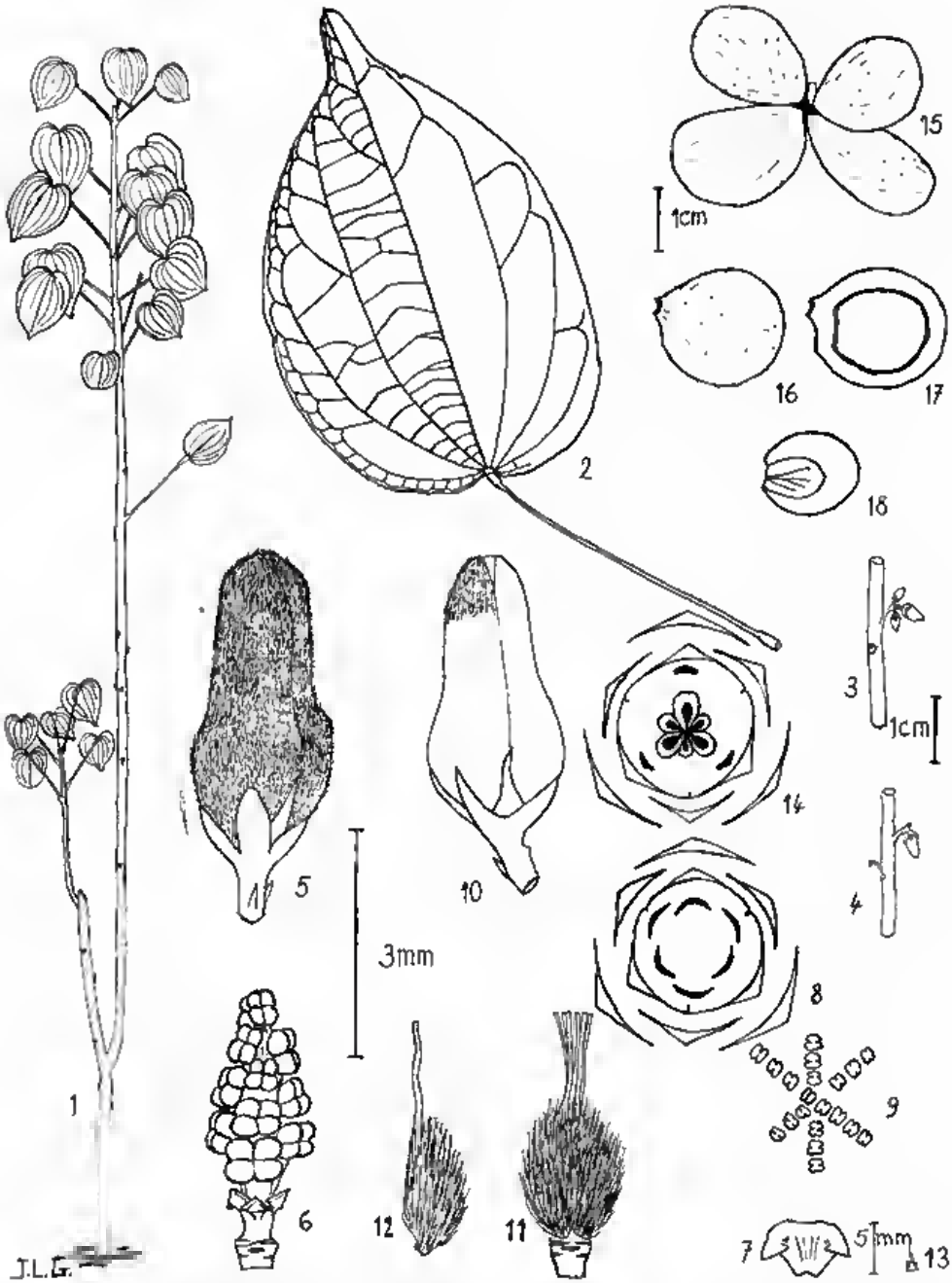
Epinetrum Mangenotii J. L. Guillaumet et M. M. Debray sp. nov.

Suffrutex 1 m altus, radix perpendicularis. Rami juveniles pullo-pubescentes cum pilis rufi (circa 2 mm longa), adulti cortice griseotecti et pubescentes. Petiolus pullo-pubescens cum pilis rufi, circa 10 cm longus, utrisque extremis pulvinatus. Lamina papyracea, cinereo-virescens, supra glabra, infra glabrata cordiformis, ad basim cordiformis (5-12 cm longa, 4-8 cm lata), ad acumen apiculata, (-15 mm longus), lanceolata-elliptica ad basim cuneata in foliolis minoribus. Nervi tenuiter pubescentes, supra sulcati, infra prominentes, primarii basales 7-palmatas, secundarii 2-4, tertiarii sicut scalae gradus.

Inflorescentia ♂ in axillaribus cymulis, solitariis, ± congestis, 3-5 floris. Pedunculus dense, pullo-pubescens, 0,5-1 cm longus, pedicelli 3-5 mm longi. Sepala 9, omnia extus setoso-pubescentia, 6 exteriora lanceolata (0,75-1 mm), 3 interiora carnulenta, in urnula apice breviter triloba connata, circa 4,5 mm longa. Petala 6, carnulenta, glabra, 0,75 mm longa. Stamina 20 in claviforme synandrio connata (3 mm longus et 1,5 mm latus). Loculi antherarum transverse dehiscentes.

Inflorescentia ♀ in axillaribus cymulis, plerumque 1-3 floris. Pedunculus circa 0,5 mm longus. Sepala 9, pubescentes, 6 exteriora lanceolata propre linearia, 3 interiora similia sepalarum floris ♂. Petala 3, triangularia, pilosa, 0,2 mm. Carpella 6, libera, lageniforma, dense pilosa. Styli subuliformes.

Source : MNHN, Paris



Pl. 1. — *Epinetrum Mangenotii* J. L. Guillaumet & M. M. Debray : **1**, port; **2**, feuille; **3**, inflorescence ♂; **4**, inflorescence ♀; **5**, fleur ♂; **6**, synandre; **7**, pétale de la fleur ♂; **8**, diagramme de la fleur ♂; **9**, disposition schématique des étamines; **10**, fleur ♀; **11**, gynécée; **12**, carpelle vu latéralement; **13**, pétale de la fleur ♀; **14**, diagramme de la fleur ♀; **15**, fruit; **16**, drupe vue latéralement; **17**, coupe longitudinale d'une drupe; **18**, graine vue latéralement, tégument enlevé. — (1 à 14 : J. L. Guillaumet 1193, type; 15 à 18 : J. L. Guillaumet 1793).

Source : MNHN, Paris

Fructus in 1-6 drupis, drupae aurantiacae, ovatae, 2,5-3 cm longae, 1,5-2 cm latae. Exocarpium carnosum breviter hispidus.

Cette espèce et l'*E. cordifolium* G. Mangenot et J. Miège possèdent un certain nombre de caractères communs qui les séparent des autres espèces du genre : port suffrutescent, grandes feuilles cordiformes à bases cordées longuement pétiolées (type de feuilles qui se trouvent également chez *E. capiluliflorum* (Diels) Troupin et *E. villosum* (Exell) Troupin), racine pivotante qui lors de la germination apparaît longtemps avant la tigelle, inflorescences en cymes lâches. L'espèce nouvelle se distingue nettement de l'*E. cordifolium* (Ph. 1) par la nervation très particulière de ses feuilles : 7 nervures primaires basales atteignant presque le bord du limbe, nervures secondaires réduites ménageant une maille centrale très allongée atteignant au moins les 3/4 de la longueur totale de la feuille, son port qui n'est jamais lianescent, son synandre plus petit (30 étamines chez *E. cordifolium*), ses 3 sépales externes plus courts que ceux du verticille intermédiaire eux-mêmes plus longs, moins trapus que ceux de l'*E. cordifolium* et quelquefois réfléchis à l'anthèse, ses inflorescences ♂ moins diffuses, moins fleuries (Ph. 1) et ses fruits orangés nettement plus petits.

Cette espèce est surtout fréquente aux endroits ensoleillés mais où la végétation forme un écran léger : bords de chemin, brousses arbustives à macarangas et parasoliers sur anciens défrichements, plantation d'hévéas abandonnée. Elle existe également en petits peuplements dans les sous-bois des forêts denses aux endroits bien drainés et assez éclairés. Les raisons de sa présence en végétation secondaire doivent être les mêmes que celles évoquées par G. Mangenot et J. Miège à propos de l'*E. cordifolium* : survivance de la plante après la destruction des arbres, d'autant mieux qu'elle repart fort bien de souche, ou transport des fruits par les animaux qui doivent en consommer la chair sucrée comme le fait l'homme.

Nous n'avons trouvé cette espèce que dans l'arrière pays de Tabou où elle remonte au Nord jusqu'à 90 kilomètres de la Côte environ (village de Neka) et à l'Est n'atteint pas la Nero (50 kilomètres de Tabou), elle doit exister aussi certainement sur la rive droite du Cavally en territoire libérien.

Échantillons :

J. L. Guillaumet 1193, plantation abandonnée d'hévéas. Olodio, 45 kilomètres au nord de Tabou. Côte d'Ivoire. 10-3-1962. (Type : herb. P, ABI, K, BR). — J. L. Guillaumet et F. Doumbia 239, bord de chemin en forêt pélohygrophile. Rive droite de la Néka, 80 kilomètres au nord de Tabou. Côte d'Ivoire. 20-1-61. (herb. ABI). — M. M. Debray sans n°, même localité. (herb. ABI). — J. L. Guillaumet 793, bord de la route forestière entre Boubélé et Olodio, 10 kilomètres avant Olodio. Côte d'Ivoire. 28-7-1961. (herb. P, ABI). — J. L. Guillaumet 240, bord de chemin forestier, entre Niépa et l'ancien village de Brédou, 70 kilomètres au N. N.E. de Tabou. Côte d'Ivoire. 22-1-61. (herb. ABI). — J. L. Guillaumet 872, bord de chemin en forêt, campement a 8 kilomètres au nord de Grabo aux pieds des monts Kopé. Route Taï-Tabou. Côte d'Ivoire. 31-7-1961. (herb. P, ABI). — J. L. Guillaumet 1193, sous bois en forêt pélohygrophile, entre Boubélé et Olodio à 15 kilomètres au sud de celui-ci. 16-12-61.

Source : MNHN, Paris

Pb. 1. — *Epinetrum cordifolium* G. Mangenot et J. Miège : Pied ♂.

Ph. 2. — *Epinetrum Mangenotii* J. L. Guillaumet & M. M. Debray : Détail du pied ♂.

Source : MNHN, Paris

(herb. ABI). — J. J. F. E. De Wilde et A. J. M. Leeuwenberg 3588, plantation abandonnée d'hévéas. Olodio, 45 km au nord de Tabou. Côte d'Ivoire. 10-3-1962; (herb. WAG).

BIBLIOGRAPHIE:

DIELS (L.). — *Menispermaceae*, in Engler, Das Pflanzenreich, IV, **94** : (1910).
MANGENOT (G.). et MIEGE (J.), — Le genre *Epinetrum* en Afrique Occidentale : 2 espèces nouvelles. Rev. gén. bot. **58** : 441-448, (1958).
TROUPIN (G.). — Monographie des *Menispermaceae* africaines. Bruxelles 1962.

Source : MNHN, Paris

LAURACÉES NOUVELLES D'AFRIQUE ÉQUATORIALE

par R. Fouilloy

L'examen des plantes de l'herbier du Muséum de Paris classées dans cette famille nous permet de présenter les diagnoses de trois nouvelles espèces appartenant, la première au genre *Ocotea*, qui jusqu'alors n'était pas connu du Gabon, la seconde au genre *Beilschmiedia;* la troisième est rapportée aussi mais avec doute au genre *Beilschmiedia*. Diverses observations et quelques nouveaux synonymes intéressent enfin ce dernier genre.

Ocotea gabonensis R. Fouilloy sp. nov. (Pl. 1).

Haec species aff. *O. Michelsonii* Robyns et Wilczek sed gemmis acutis argenteo-sericeis, cymis 5-10 floribus, foliis insuper dense scrobiculatis differt.

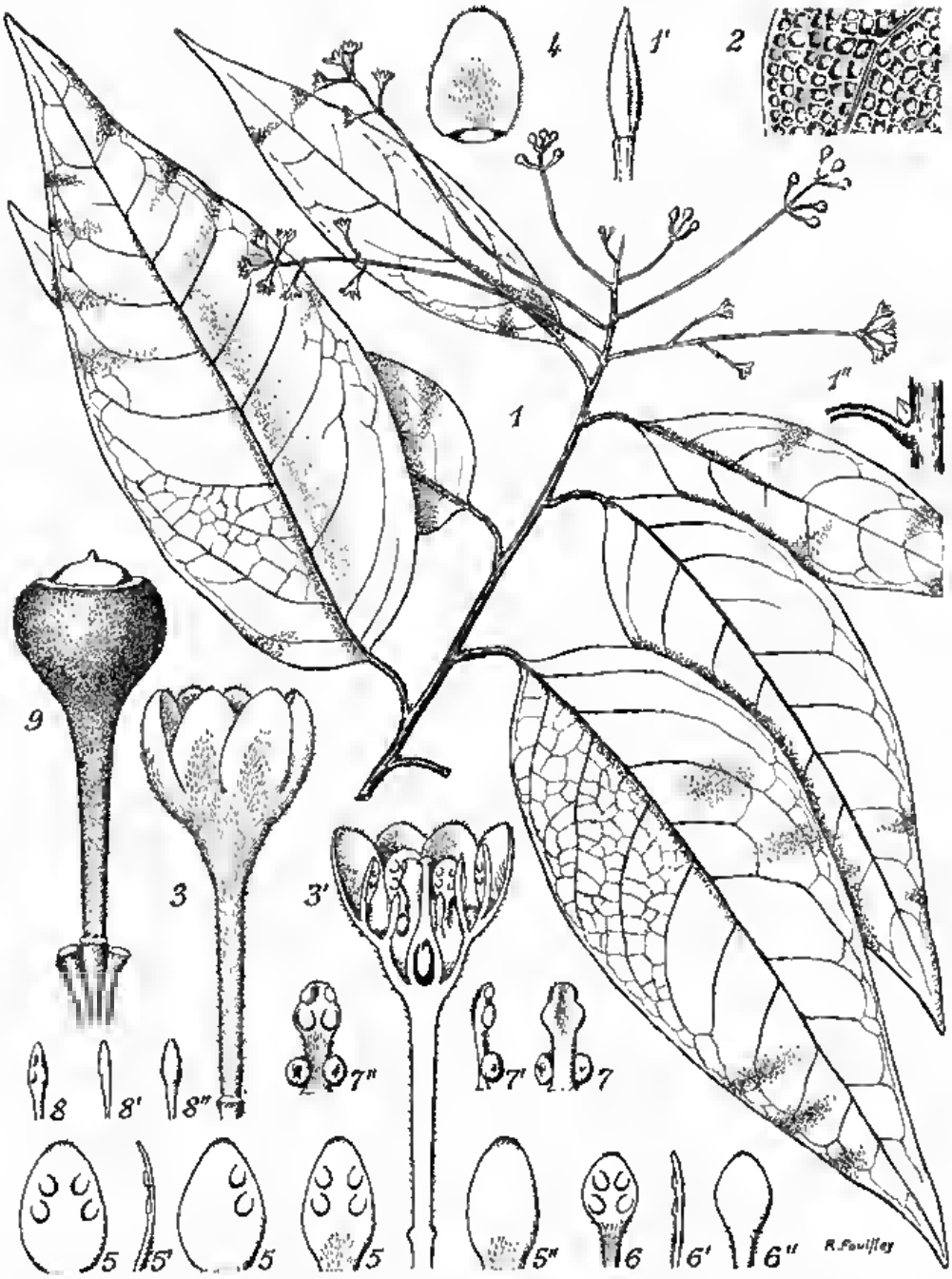
Rameaux rouge-noirâtre entrenœuds de 1-2 cm; feuilles ± coriaces à pétiole de 8-12 mm; limbe de 10-15 × 3-4 cm; 5-6 paires de nervures secondaires. Rachis de l'inflorescence portant 4-6 rameaux divariqués d'environ 5 cm portant 5-10 fleurs chacun. Pédicelle pubescent d'environ 7 mm; 6 tépales égaux de 2 mm de long. Étamines de 1 mm, les extérieures subsessiles, les intérieures stipitées. Jeune fruit de 3 mm diam. entouré d'une cupule noire [1].

Type : Le Testu 8637, Boucimbi, Lastoursville, Gabon, 29 décembre 1930 (P).

Le genre *Ocotea* a été créé en 1775 par F. de Aublet (Histoire Pl. Guy. Fr. p. 780, tab. 310) pour un petit arbre à feuilles argentées dessous commun en Guyane : *Ocotea guyanensis* Aubl. Il se classe dans la sous-famille des Perséoïdées, Lauracées dont les anthères comptent 4 loges, souvent disposés en deux rangées de deux, aux angles d'un carré ou d'un trapèze. Neuf étamines sont fertiles, les six extérieures (deux cycles de trois) à anthères subsessiles et introrses, les trois intérieures (3° cycle) à anthères extrorses et stipitées munies de glandes à la base des filets. Les staminodes représentant le 4° cycle de l'androcée sont soit nuls, soit linéaires, soit légèrement en massue. Le fruit est une baie entourée à sa base par la cupule que forme le reste du périanthe découpé circulairement en fin d'anthèse et ± accrescent. Il est remarquable que ce fruit n'ait pas été décrit par Aublet qui parle d'une capsule

1. Des détails complémentaires seront donnés dans la Flore du Gabon, Lauracées.

Source : MNHN, Paris



Pl. I. — *Ocotea gabonensis* R. Fouilloy (Le Testu 8637) : **1**, rameau, grande feuille 12 cm; **1'**, bourgeon terminal : 6 mm; **1''**, bourgeon axillaire : 2 mm; **2**, portion agrandie du limbe, montrant les scrobicules, face supérieure; **3**, fleur et sa coupe; **3'**, pédicelle 7 mm; **4**, tépale, face interne; **5**, diverses formes d'étamines du 1er cycle, face interne; **5'**, profil; **5''**, face externe; **6**, étam. second cycle face interne; **6'**, profil; **6''**, face externe; **7**, étam. troisième cycle face interne; **7'**, face externe; **6**, staminode quatrième cycle f. ext.; **8'**, profil; **8''**, f. int.; **9**, très jeune fruit : 15 mm avec le pédicelle.

Source : MNHN, Paris

à plusieurs valves et à plusieurs graines, caractères étrangers aux Lauracées. Antoine-Laurent de Jussieu (Genera Plantarum 1789 p. 80) précise la forme du fruit, définissant ainsi correctement le nouveau genre, deuxième de la famille, après *Laurus*.

Nees (in Linnaea **8** : 39, 1833) crée les genres *Mespilodaphne*, *Oreodaphne* et *Strychnodaphne* se distinguant par des détails dans la disposition de la cupule du fruit ± appliquée et ayant dans l'ensemble une définition semblable à celle d'*Ocotea*. Meissner, professeur à Bâle, adopte les divisions de Nees dans l'étude des Lauracées du Prodrome de De Candolle (volume 151, 1864). Bentham et Hooker reprennent le genre *Ocotea* considérant que la séparation des subdivisions de Nees et Meissner est incertaine. Engler et Prantl (Natürlichen Pflanzenfamilien III) sont du même avis. La diagnose abrégée citée plus haut est tirée du dictionnaire de Lemée qui estime à 280 le nombre des espèces du genre *Ocotea*. Pour l'Afrique intertropicale, Robyns (Bull. Jar. Bot. Brux. **1** : 1, 1960) donne un tableau séparant cinq espèces. Le voici complété par l'adjonction d'*Ocotea gabonensis*.

CLÉ DES *OCOTEA* D'AFRIQUE INTERTROPICALE.

1. Feuilles à limbe discolore; face inférieure argentée glaucescente et tomentelleuse à pubescente; face supérieure vert foncé ± pubérulente sur les nervures; bourgeons, rameaux jeunes et panicules tomentelleux à courtement pubescents; pédicelle court (moitié du diamètre de la fleur); drupes ellipsoïdes de 1 cm de long, dépassant la cupule..... ..... *O. usambarensis* Engl. (Kénya, Tanganyika).

1'. Feuilles à limbe non (ou à peine) discolore, non argenté dessous, les deux faces glabrescentes à glabres; pédicelle égalant le diamètre de la fleur.

2. Feuilles à limbe membraneux, muni sur la face inférieure de touffes de poils à l'aisselle des nervures latérales inférieures; bourgeons, jeunes rameaux et panicules pubescents..... ..... *O. angustisepala* (Kr.) Rob. et Wilcz. (Cameroun).

(Type : Deistel 559 (B, BR) = *Tylostemon angustisepalus* Kr. Jahrb. 53, p. 450. — Bull. Jard. Bot. Brux. 1950, p. 213).

2'. Feuilles à limbe non membraneux, sans touffes de poils.

3. Feuilles à limbe papyracé, oblong lancéolé à oblong ovale, arrondi à sub-arrondi à la base, aigu acuminé au sommet, olivacé dessus, rougeâtre dessous; rameaux jeunes pourpre-noirâtre, glabres; entrenœuds de plus de 1 cm.

4. Bourgeons axillaires ventrus, bruns, glabrescents à glabres; cymes axillaires pauciflores (1-3 fl.) et glabrescents; feuilles lisses dessus..... ..... *O. Michelsonii* Rob. et Wilcz. (Congo belge).

(Type : Michelson 726, Bul. Jard. Bot. Brux. 1949, p. 457).

Source : MNHN, Paris

4'. Bourgeons axillaires aigus, argentés soyeux; cymes pluriflores (5-10 fl.) pubescents en grappe terminale ou subterminale; feuilles scrobiculées surtout dessus..... ..... *O. gabonensis* R. Fouilloy (Gabon).

3'. Feuilles à limbe coriace, elliptique; bourgeons, rameaux jeunes et panicules pubescents; entrenœuds de moins de 1 cm.

5. Feuilles à limbe ± aigu atténué aux 2 extrémités; panicules pluriflores; drupes ellipsoïdes de 2-2,5 cm de long dépassant longuement la cupule..... ... *O. kenyensis* (Chiov.) Rob. et Wilcz. (du Kénya au Natal).

5'. Feuilles à limbe courtement et largement cuné à la base, nettement acuminé au sommet; panicules pauciflores; drupes ovoïdes de 1 cm dépassant à peine la cupule..... *O. Argylei* Robyns (Kénya). (Type : M. C. Argyle, 299/54).

D'Afrique extra-tropicale, on connait par l'herbier du Muséum deux autres espèces d'*Ocolea*.

La première, de la région du Cap de Bonne Espérance, est *O. bullata* E. Mey (= *Oreodaphne bullata* Nees). Elle se placerait dans le tableau au voisinage d'*O. Michelsonii* et *O. gabonensis* par les rameaux rouge-noirâtre, l'aspect des feuilles (légèrement scrobiculées) mais le limbe est concolore (olivâtre à brunâtre) et atténué à la base en angle de 45° à 60° environ; les inflorescences terminales portent des fleurs entièrement glabres à courts pédicelles (4 mm); les tépales de 3 mm sont trinervés.

La seconde, des Canaries et de Madère, est *O. foetens* (Ait.) Webb. et Berth. (= *Oreodaphne foetens* Nees. = *Laurus foetens* Ait. = *Laurus lill* Poiret). Elle viendrait se placer dans la clé au voisinage de *O. kenyensis* par la forme de ses feuilles coriaces atténuées aux deux extrémités mais légèrement discolores (vert-olive dessus, brunâtres dessous) ses rameaux verdâtres mais anguleux-cannelés; les fleurs sont glabres extérieurement, avec un pédicelle de 6 mm, les tépales de 5 mm sont velus intérieurement, le staminode du 4e cycle est un denticule atténué apicalement.

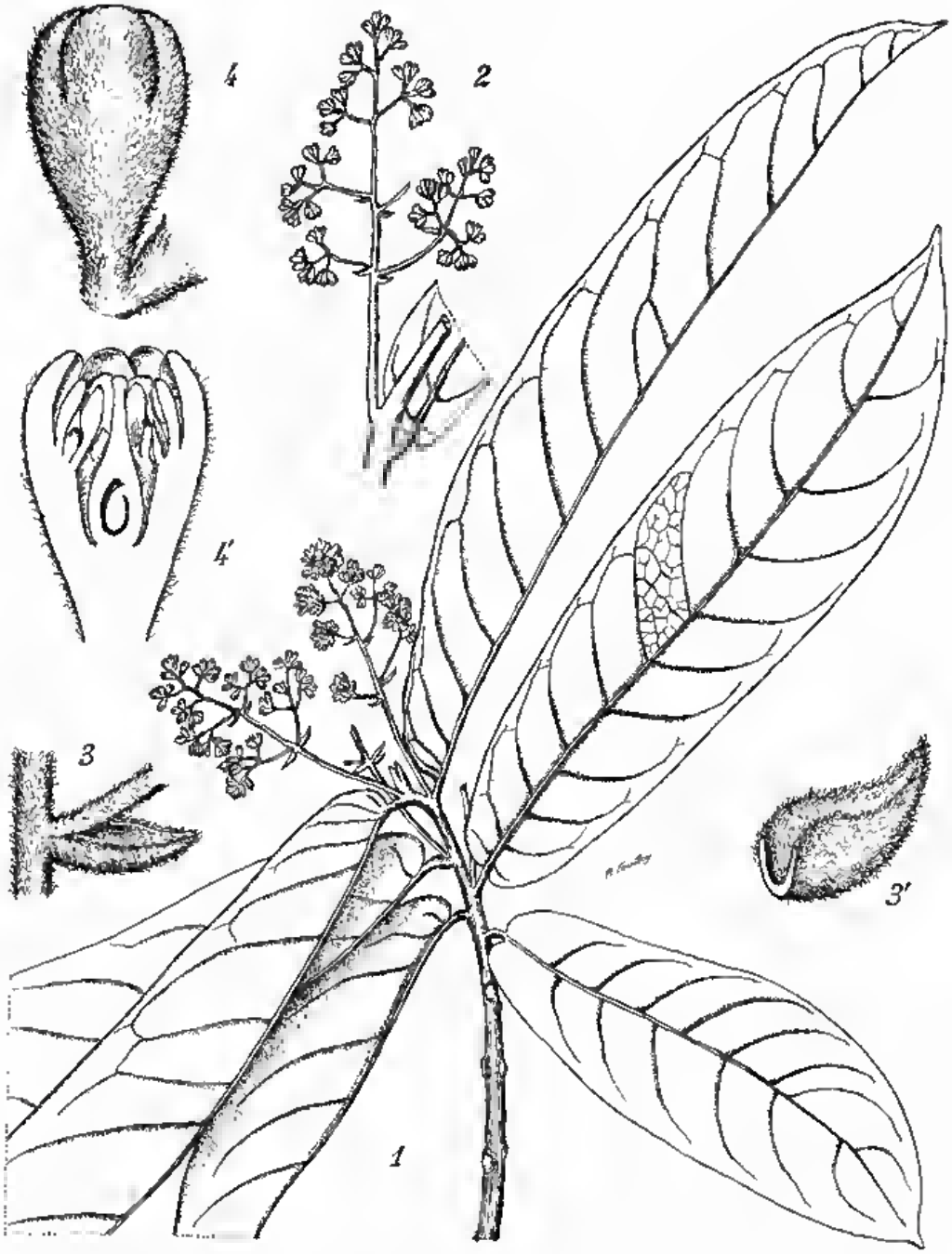
Beilschmiedia Wilczekii R. Fouilloy sp. nov.[1] (Pl. 2 et 4 h).

Hae species aff. *B. sessilifoliae* (Stapf) Rob. et Wilcz. sed foliis petiolatis et ovario villoso differt; ab omnibus alteris speciebus generis, antheris sessilibus et foliis auriculatis differt.

Arbre ou arbuste? Rameaux glabres, pourpre noirâtre, bourgeons aigus, velus, de 5 mm de long. Feuilles alternes; pétiole de 3 à 5 mm de long; limbe lancéolé, base sub-auriculée, extrémité atténuée, longueur

1. Plante dédiée au Dr. Rudolf Wilczek, spécialiste des Lauracées de la Flore du Congo.

Source : MNHN, Paris



Pl. 2. — *Beilschmiedia Wilczekii* R. Fouilloy (Zenker 451) : **1**, rameau, grande feuille 15 cm; **2**, inflorescence (× 0,75); **3**, **3'**, bractées de l'inflorescence; **4**, une fleur en bouton; **4'**, sa coupe longitudinale.

Source : MNHN, Paris

15-22 cm, largeur 4-6 (7) cm; couleur brun-rouge, consistance papyracée; 10-12 paires de nervures latérales.

Inflorescences axillaires au sommet des rameaux, tomentelleuses rousses de 5 cm de long dont 2 cm pour le pédoncule; le rachis porte 4-5 rameaux étagés à l'aisselle de bractées naviculaires de 3 mm, les ramifications d'ordre supérieur sans bractées, en petits cymes multiflores comprenant environ 3-7 groupes de 2-3 fleurs; pédicelles atteignant 1 mm.

Fleurs connues seulement en bouton, tomentelleuses rousses à l'extérieur; réceptacle velu intérieurement égalant en longueur les six tépales obtus et pubérulents à l'intérieur; diamètre du bouton : 2 mm. Androcée : étamines des deux premiers cycles de 1 mm; anthères à 2 loges introrses en forme de disque velu à la base, très court filet étroit. Étamines du 3e cycle de 1 mm à 2 loges latéro-extrorse, le filet velu est aussi long que l'anthère et présente à sa base 2 glandes rondes égales au filet. Staminode du 4e cycle de 0,5 mm environ, cordiforme, aplati, glabre intérieurement, velu extérieurement. Ovaire ovoïde de 1 mm de long velu dans sa moitié supérieure, atténué en style court de 0,5 mm. Fruit inconnu.

Type : Zenker 451. Bipinde, Cameroun, décembre 1913 (P).

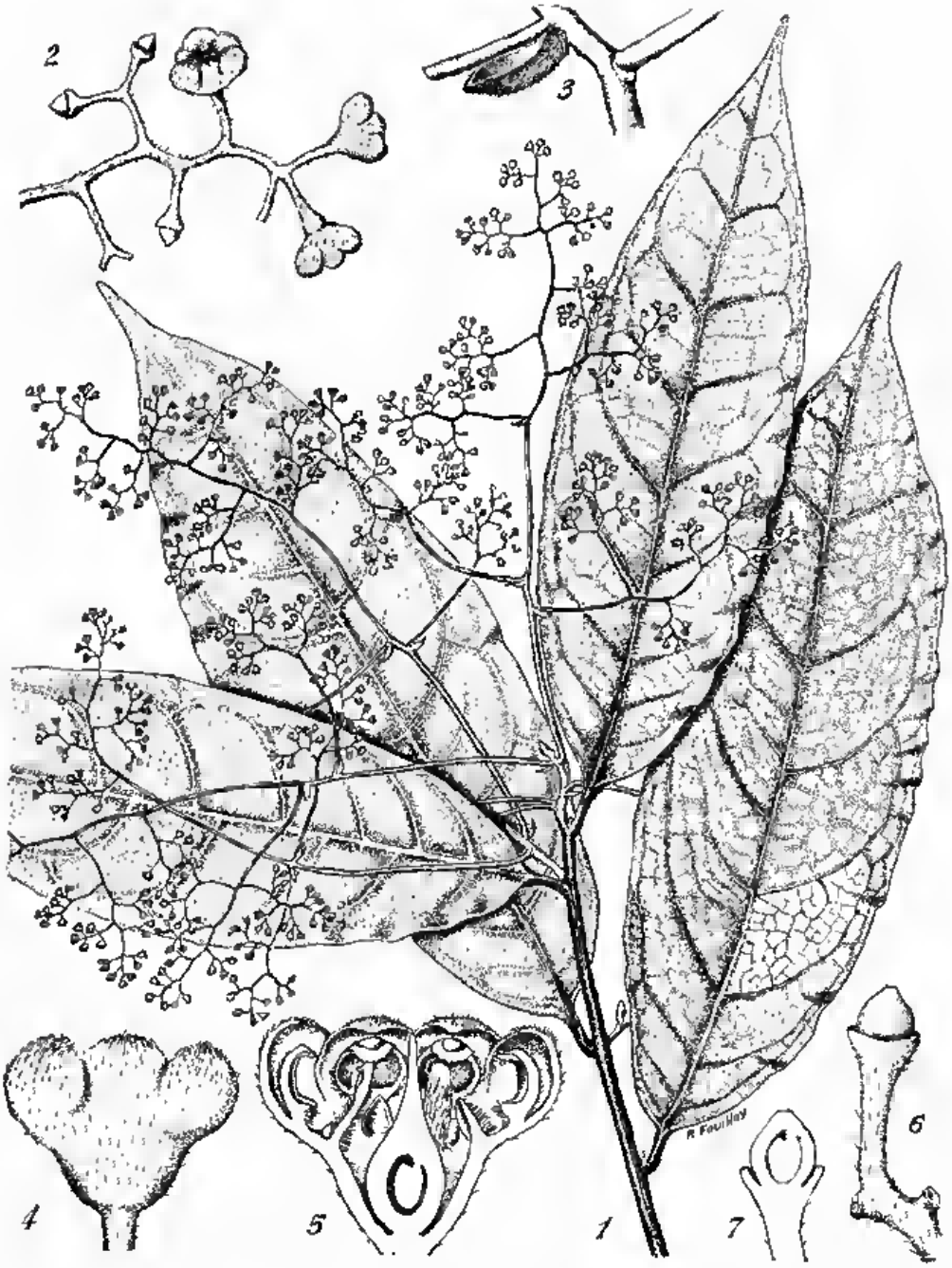
Ce spécimen était déterminé par Kostermans comme *B. jabassensis* Engler et Krause. Mais la plante en question a les feuilles relativement plus étroites que *B. jabassensis* et on peut établir la comparaison suivante entre les caractères des deux plantes :

B. jabassensis Engler et Krause. :	*B. Wilczekii* R. Fouilloy :
Types : Lederman, 1105-1107 (B).	Type : Zenker, 451 (P).
Feuilles légèrement cordées.	Feuilles légèrement cordées.
L : 12-20 ; l : 6-8,5 cm	L : 15-22; l : 4-7 cm.
Pétiole : 6-12 mm.	Pétiole : 3-5 cm.
Filets (cycles 1 et 2) larges et longs comme l'anthère.	Filets (cycles 1 et 2 étroits et très courts ; anthères subsessible.
Ovaire : pubescence non signalée.	Ovaire velu sur la moitié supérieure
Panicule 10-13 cm, brièvement pubérulente.	Panicule 5 cm, tomentelleuse.

Cette nouvelle espèce se place donc dans la section *Hufelandia* au sens de Robyns et Wilczek (voir R. Fouilloy et N. Hallé 1963) sous-section « sessiles » près de *B. sessilifolia* (Stapf) Rob. et Wilcz. Voici un tableau des espèces de cette sous-section à étamines sessiles :

1. Feuilles légèrement cordées ou sub-auriculées.
2. Feuilles sessiles; L : 45 cm; l : 12 cm; pédicelle 2-3 mm; ovaire glabre..... *B. sessilifolia* (Stapf) Rob. et Wilcz.
2'. Feuilles à pétiole de 3-5 mm; L : 15-20 cm; l : 4-6 cm; pédicelle 1 mm; ovaire velu..... *B. Wilczekii* R. Fouilloy.
1'. Feuilles ± aiguës ou ± arrondies à la base, ni cordées, ni auriculées.
3. Ovaire glabre.

Source : MNHN, Paris



Pl. 3. — *Beilschmiedia* (?) *calcitranthera* R. Fouilloy (Le Testu 6015) : **1**, rameau, grande feuille 15 cm; **2**, extrémité d'un cyme; **3**, bractée; **4**, fleur; **5**, coupe de la fleur; **6**, très jeune fruit; **7**, sa coupe.

Source : MNHN, Paris

4. Arbres de 25-30 m; feuilles coriaces.
   5. Réceptacle velu; staminodes filiformes; panicules 15 cm. ..... *B. Talbotiae* (S. Moore) Rob. et Wilcz. (Cameroun)
   5'. Réceptacle glabre; staminodes cordiformes; panicules 3-4 cm..... *B. Kweo* (Mildbr.) Rob. et Wilcz. (Est-Africain).
4'. Arbustes de 2-4 m; feuilles coriaces ou légèrement coriaces.
   6'. Pétiole épais, diamètre 4 mm; panicules très fournies... ..... *B. crassipes* Engler et Krause (Nigeria).
   6'. Pétiole diamètre 2-3 mm; panicules pauciflores; limbe ponctué... *B. cuspidata* (Krause) Rob. et Wilcz. (Cameroun).
3'. Ovaire velu; feuilles : L = 16-21 cm, l = 5-8 cm; vertes dessus, rougeâtres dessous; inflorescence 5-6 cm; réceptacle velu intérieurement. *B. gaboonensis* (Meissn). Benth. et Hook. (Gabon).

Beilschmiedia (?) calcitranthera R. Fouilloy sp.nov. (Pl. 3 et 4 a).

Haec species aff. *B. bracteatae* Rob. et Wilcz. sed foliis minimis, inflorescentis majoribus, bracteis caducis, floribus minimis et stylo incluso differt. Ab omnibus speciebus antheris uniloculatis differt.

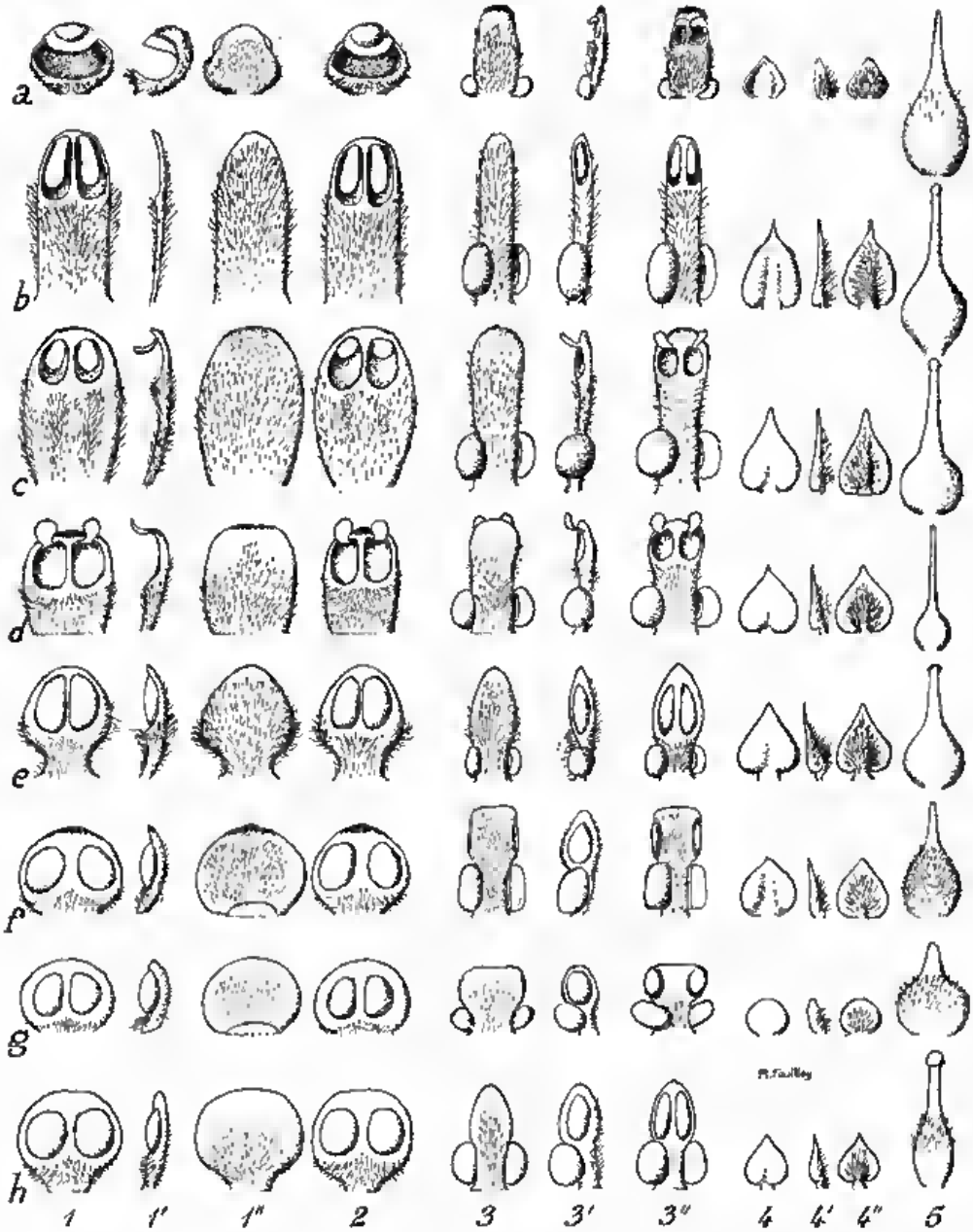
Rameaux pourpre-noirâtre à entrenœuds de 2 cm; feuilles ± coriaces, pétiole de 8-10 mm; limbe de 12-14 × 4-5 cm, longuement acuminé; 6-8 paires de nervures secondaires. Inflorescences de 8-10 cm de long, tomentelleuses, avec bractées aux 2-3 premières ramifications. Nombreuses fleurs de 1,5-2 mm de diamètre; tube périanthaire se découpant de façon circulaire à mi hauteur en fin d'anthèse. Étamines de 0,6-0,8 mm de hauteur à anthère uniloculaire[1].

Type : Le Testu 6015, Ghingui, Haute Ngounyé, Gabon, 16 juillet 1926 (P).

Cette plante de Le Testu déjà citée pour sa particularité (R. Fouilloy et N. Hallé : 242), se distingue de toutes les Lauracées africaines par ses anthères à une seule loge pollinique. Toutefois, un petit arbre de l'Himalaya : *Syndiclis paradoxa* Hook. f. (Icon. Plant. 1886, t. 1515) présente aussi des étamines à une seule loge et une seule valve bilobée; les fleurs ont 4 sépales et 4 étamines opposées aux sépales. Lemée (Dictionnaire t. VIII b, p. 1097) le donne comme type d'une sous-famille des Syndicloïdées caractérisée par la loge unique. On pourrait être tenté de ranger l'échantillon Le Testu 6015 dans ce groupe à côté de *Syndiclis*, mais il diffère au moins par ses fleurs du type trimère et l'absence de bractée à chaque fleur. Il nous paraît provisoirement comme plus raisonnable de considérer comme exceptionnelle la réduction de l'anthère à une seule loge pour les deux cycles extérieurs (car certaines étamines du 3e cycle ont 2 loges); on peut en outre facilement rapprocher cette plante des *Beilschmiedia* et en particulier de *B. bracteata* Rob. et Wilcz. dont nombre de caractéristiques sont extrêmement voisines; elle en diffère cependant par :

1. Voir note de la p. 320.

Source : MNHN, Paris



Pl. 4. — Horizontalement : **a**, *Beilschmiedia (?) calcitranthera* R. Fouilloy (Le Testu 6015), 1e étam. 1 mm, pistil 2 mm; **b**, *B. Mannii* Benth. et Hook. (Mann, typl duplum), 1e étam. 1 mm, pistil 2 mm; **c**, *B. minutiflora* Benth. et Hook. (Zenker 1695), 1e étam. 1,5 mm, pistil 2 mm; **d**, *B. minutiflora* Benth. et Hook. (Klaine 286), 1e étam. 1 mm, pistil 2mm; **e**, *B. fructicosa* Engl. (Zenker 1063), 1e étam. 0,5 mm, pistil 1 mm; **f**, *B. papyracea* (Stapf) R. et W. (Zenker 2065), 1e étam. 0,8 mm, pistil 1,5 mm; **g**, *B. gaboonensis* (Meissn.) Benth. et Hook. (Mann 979), 1e étam. 0,5 mm, pistil 0,5 mm; **h**, *B. Wilczekii* R. Fouilloy (Zenker 451), 1e étam. 0,8 mm, pistil 1,5 mm. — Verticalement : **1**, **1'** et **1''**, étam. du premier cycle, face interne, profil et face externe; **2**, étam. du second cycle, f. int.; **3**, **3'** et **3''**, étam. du troisième cycle, f. int., profil et f. ext., avec, à droite, la glande vue en coupe; **4**, **4'** et **4''**, staminode du quatrième cycle, f. interne, profil et f. ext.; **5**, pistil.

Source : MNHN, Paris

— ses feuilles plus petites,
— ses inflorescences plus grandes, ses bractées moins persistantes,
— ses fleurs plus petites, son style non exsert.

L'aspect de la plante rappelle bien celui des *Beilschmiedia* du groupe *B. gaboonensis* et *B. bracteala*, se rapprochant plus de ce dernier par le réceptacle à l'intérieur glabre, et par les fruits jeunes entourés d'une cupule. Le seul caractère d'anthère uniloculée paraissant insuffisant pour la création d'un nouveau genre, cette plante est rapportée avec doute et provisoirement au genre *Beilschmiedia*.

OBSERVATIONS RELATIVES AUX BEILSCHMIEDIA

1. — On remarquera que dans leur clé des espèces (Bull. jard. bot. Brux. 1950) Robyns et Wilczek placent *B. Talboliae*, *B. sessilifolia* et *B. gaboonensis* dans la sous-section « Latae » Rob. et Wilcz. Un changement de sous-section a dû être effectué après examen du « typi duplum » Mann 979 pour *B. gaboonensis*, des deux échantillons, Richard 5159 et FHI 34814, pour *B. Talboliae* (tous ces échantillons provenant de Kew), et enfin du type Zenker 2256 pour *B. sessilifolia*.

2. — Les exemplaires nommés *B. gaboonensis*, offerts en doubles au Muséum de Paris par le Jardin Botanique de Bruxelles, ne correspondent pas au type de Mann, leurs étamines se rapprochant de la forme caractéristique de la section Acrothecon Rob. et Wilcz. Ce sont : Corbisier 851; Jean-Louis 851 *bis* et 2180, à rapprocher de *B. obscura* Engl.

3. — Les lignes *b* et *c* de la planche 4 montrent combien sont voisines les organisations florales de *B. Mannii* Benth. et Hook. et de *B. minutiflora* Benth. et Hook. mais la seconde espèce a les feuilles plus grandes et plus coriaces que la première d'après les auteurs.

4. — La ligne *e* représente les étamines de *B. fruticosa* Engl. à filets courts (section Hufelandia); or, de nombreux échantillons ne pouvant être séparés de *B. Mannii* (Klaine 975-2109-2131-2251; Le Testu 8788, Chevalier 33685) ont des étamines courtes comme celles de *fruticosa*.

5. — La ligne *d* (Klaine 286) montre que certains échantillons rapportés à *B. minutiflora* peuvent avoir des filets plus ou moins longs. La différence avec *B. fruticosa* résiderait dans l'étranglement du filet (ligne *e*) car les feuilles de *B. minutiflora* et *B. fruticosa* sont presque identiques.

6. — Il serait prématuré de déclarer l'identité des taxa *B. fruticosa* Engl. et *B. minutiflora* (Meiss.) Benth et Hook. mais il est possible que de nouveaux matériaux permettent ultérieurement de relier par toute une chaîne d'intermédiaires les étamines courtes et les étamines longues : Klaine 286 et 432 en seraient déjà des maillons. Engler notait que *B. fruticosa* était voisin de *B. minutiflora* mais avec des feuilles plus larges au milieu (Bot. Jahrb. XXVI p. 386).

Source : MNHN, Paris

NOUVEAUX SYNONYMES DANS LE GENRE BEILSCHMIEDIA

1. **B. ngriki** Chevalier (Sudania I, 1911) est à retenir, tandis que *B. Jacques-Felixii* Rob. et Wilcz. 1949 devient synonyme dans le sous-genre *Synthoradenia* Rob. et Wilcz, à glandes soudées au réceptacle. La différence signalée par la clé de Robyns et Wilczek sur la forme des feuilles (oblongues elliptiques ou oblongues lancéolées) est difficile à appliquer pour distinguer le type de *B. Jacques-Felixii* (Jacques-Félix 3148) de plusieurs numéros de l'Oubangui-Chari (Chevalier 7034, 7114, 7119 et Tisserant 619) ou du Gabon (Le Testu 9191 et 9605) représentant *B. ngriki* Chevalier (type Chev. 7034) qui a priorité.

2. **B. piya** Chevalier (Fl. viv. Afr. Occ. Fr. : 38, 1938) est identique à *B. Leemansii* Rob. et Wilcz. (Bull. Jard. Bot. Brux. : 500, 1949) dans la section Acrothecon Rob. et Wilcz, à anthères minuscules situées à la pointe de filets élargis en losanges. Cette synonymie s'impose par la comparaison du type Tisserant 2058 pour *B. piya* et de l'échantillon Léonard 368 du Congo belge pour *B. Leemansii*. La clé de Robyns et Wilczek classait *B. piya* dans le groupe des plantes à réceptacle glabre à l'intérieur, ce qui n'est pas le cas du type Tisserant 2058. Les nombreux échantillons de l'herbier du Muséum de Paris montrent en outre chez cette espèce, une assez grande variation dans la forme des feuilles.

3. **B. gaboonensis** (Meissn.) Benth. et Hook. (type Mann 979) doit être considéré comme identique à *B. papyracea* (Stapf) Rob. et Wilcz. (Bull. Jard. Bot. Brux. : 495, 1949; type Zenker 2065, P et K) dans la section Hufelandia. La plante de Mann est en boutons très jeunes, encore fermés, et la pilosité interne des réceptacles est naissante et peu visible. On peut ainsi s'expliquer la création de l'espèce *B. papyracea* car son type montre une pubescence très développée dans le réceptacle. La différence signalée dans la clé de Stapf sur la consistance plus ou moins coriace des feuilles n'est pas nette. Le nom à conserver est donc *B. gaboonensis* datant de 1864, tandis que *B. papyracea* est de 1909. La planche 4 montre les étamines et le pistil de Zenker 2065 (*B. papyracea*, ligne *f*) et ceux de Mann 979 (*B. gaboonensis* ligne *g*).

Bibliographie sommaire

Aublet F. — Histoire pl. Guyane fr., Paris (1775) 4 vol.
Bentham et Hooker. — Gen. Plant. III, 1 (1880).
De Candolle. — Prodr. syst. natur. reg. vég. 151 (1864).
Fouilloy R. et Hallé N. — Lauracées nouvelles : 4 *Beilschmiedia* du Gabon. Adansonia **3**, 2 : 240-249 (1963).
Hooker J. D. — Icon. pl. XVI, t. 1515 (1886).
Jussieu A. L. — Gen. Plant. : 80 (1789).
Robyns W. — Nouvelle espèce d'*Ocotea*. Bull. Jar. Bot. Brux. **1** : 1 (1960).
Staff O. — Journ. Linn. Soc. Lond. Bot. XXXVII (1905).

Source : MNHN, Paris

RÉVISION DU GENRE *ZEHNERIA (MELOTHRIA pro parte CUCURBITACEAE)*, A MADAGASCAR

par Monique KERAUDREN

1. POSITION SYSTÉMATIQUE ET NOMENCLATURE DES *MELOTHRIA* DE MADAGASCAR

Le genre *Melothria* L. était représenté à Madagascar, jusqu'à ce jour, par 8 espèces dont 5 endémiques, et dans sa monographie, COGNIAUX (1916), en donne des descriptions détaillées. Il s'agissait de :

Melothria Elliottiana Cogn., 1891.
Melothria emirnensis Baker, 1884.
Melothria lucida (Naud.) Cogn., 1881.
Melothria Peneyana.
Melothria polycarpa Cogn., 1881.
Melothria punctata (Thun.) Cogn.
Melothria Rutenbergiana Cogn. 1882.
Melothria tridactyla Hook. f., 1871.

Ce genre, considéré dans son sens le plus large au sein de la famille, est caractérisé par la présence, dans la fleur ♂, de 3 étamines toutes biloculaires, ou 2 étamines biloculaires, et une uniloculaire, à loges plus ou moins droites, parfois même arquées. Les fleurs peuvent être : soit solitaires, soit groupées en cymes racémiformes (« flores masculi vel corymbosi » de COGNIAUX) à pédoncules très longs, ou encore en cymes fasciculées (« flores masculi fasciculati » de COGNIAUX), courtement pédonculées.

Il était évident qu'un seul genre ne pouvait contenir des plantes différant entre elles par des caractères morphologiques qui, dans d'autres groupes, justifient des distinctions à l'échelle générique. C'est pourquoi, JEFFREY (1931) a proposé la division du genre *Melothria* L., au sens large, en 4 genres bien distincts entre eux, à savoir :

— 3 étamines, toutes biloculaires..... *Zehneria* Endl.
— 3 étamines, 2 biloculaires, 1 uniloculaire :
— loges des anthères tripliquées..... *Solena* Lour.
— loges des anthères droites ou seulement arquées; disque nectarifère non soudé à la coupe florale :
— fleurs ♂ groupées en racèmes courts et longuement pédonculés..... *Melothria* L. (sensu stricto)
— fleurs ♂ solitaires ou groupées en fascicules très courts. ..... *Mukia* Arn.

Un certain nombre de problèmes de nomenclature se posaient à la suite de ces changements dans la définition systématique des espèces. A Madagascar, les plantes considérées par COGNIAUX comme apparte-

Source : MNHN, Paris

nant au genre *Melothria* (au sens large) possèdent toutes 3 étamines biloculaires et doivent donc être aujourd'hui rapportées au genre *Zehneria*.

Parmi les 7 espèces connues, le *Melothria tridactyla* Hook. f. a du être mis en synonymie, le genre étant changé et le nom d'espèce n'étant plus valable pour des raisons d'antériorité; il prend donc le nom de *Zehneria Thwaitesii* (Schweinf.) Jeffrey. De même, la combinaison réalisée par COGNIAUX avec le *Pylogine lucida* Naudin (1866), et devenue *Melothria lucida* (Naud.), Cogn., (1881), doit être invalidée. *Melothria lucida* est un *Zehneria* (*Zehneria lucida* Hook. f., 1871), mais ce nom lui-même n'est pas valable pour des raisons d'antériorité. La description originale du taxon fut en effet faite sous le binôme *Bryonia Maysorensis* Wight et Arn. (1834), c'est pourquoi le *Melothria lucida* redevient le *Zehneria Maysorensis* (Wight et Arn.) Arn., combinaison qui avait été faite par ARNOTT en 1841 et qui avait été abandonnée ensuite.

Les deux *Melothria*, *M. polycarpa* et *M. Elliottiana*, décrits par COGNIAUX à la même date (1891) et dans la même publication, ne constituent en réalité qu'une seule et même espèce. Nous avons décidé de garder le nom de *M. polycarpa*.

Nous avons pu confirmer la présence du *Melothria Peneyana* (Naud) Cogn. signalé auparavant sur la foi d'un échantillon de RUTENBERG récolté à Nossy Bé (spécimen détruit). L'analyse palynologique d'échantillons malgaches indéterminés et d'exsiccata africains be *Melothria Peneyana* a permis l'identification certaine de ce taxon à Madagascar. Néanmoins, il faut signaler que le pollen de cette plante, qu'il convient de dénommer *Zehneria Peneyana* (Naud.) Aschers et Schweinf., est d'un type tout à fait différent de celui des autres *Zehneria* de Madagascar.

Quant au *Melothria Rutenbergiana*, il avait été décrit par COGNIAUX (1882) d'après un échantillon récolté à Ambatondrazaka (Lac Alaotra) par RUTENBERG; malheureusement, ce spécimen a été détruit dans l'Herbier de Berlin. Mais COGNIAUX avait cité (1916) un autre échantillon, appartenant à cette même espèce : celui recueilli par BARON à Madagascar (1867-1907), sans indication précise du lieu de récolte, et portant le numéro 2348. Il existe actuellement deux parts d'herbier correspondant à cette récolte de BARON, l'une est conservée au Royal Botanical Garden de Kew, l'autre dans notre herbier de Paris. Ces deux échantillons ne sont guère riches en fleurs et fruits, mais leur morphologie correspond bien aux éléments inscrits dans la diagnose qu'en avait donnée COGNIAUX.

Il est donc possible d'adopter comme néotype de *Melothria Rutenbergiana* Cogn. la collection Baron 2348, représenté par deux exsiccata, l'un à Kew, l'autre à Paris. De plus, dans les dernières acquisitions qui ont enrichi l'herbier de Madagascar dans les collections du Museum de Paris, l'échantillon 11277 des Réserves Naturelles doit être considéré comme appartenant à cette même espèce. En accord avec les nouvelles limites génériques correspondant à la division du genre *Melothria*, nous proposons les combinaisons nouvelles suivantes :

Source : MNHN, Paris

Zehneria Rutenbergiana (Cogn.) Keraudren comb. nov.
— *Melothria Rutenbergiana* Cogn., Abhandt. Nat. Brem. **7** : 251 (1882).

Zehneria emirnensis (Bak.) Keraudren comb. nov.
— *Melothria emirnensis* Bak., Journ. Linn. Soc. **21** : 346 (1884).

Zehneria polycarpa (Cogn.) Keraudren comb. nov.
— *Melothria polycarpa* Cogn., Journ. Linn. Soc. **29** : 20 (1891).

Les spécimens qui avaient été considérés par COGNIAUX comme appartenant au *Melothria punctata* (Thun.) Cogn. ont été rapportés au *Zehneria emirnensis* (Bak.) Keraudren.

Avec ces espèces, nous avons reconnu à Madagascar la présence d'une espèce africaine, le *Zehneria Thwaitesii* (Schweinf.) Jeffrey.

De plus, le *Zehneria Maysorensis* (Wight et Arn.) Arn., mentionné à Madagascar, a été signalé dans la péninsule indienne et l'île de Ceylan.

En outre plusieurs plantes n'ont pu être placées dans les espèces décrites jusqu'à ce jour.

II. ESPÈCES NOUVELLES DE *ZEHNERIA* A MADAGASCAR

Les principaux critères de différenciation employés pour les clés générales du genre *Melothria* deviennent naturellement caducs et on retient pour le genre *Zehneria* Endl., la description suivante :

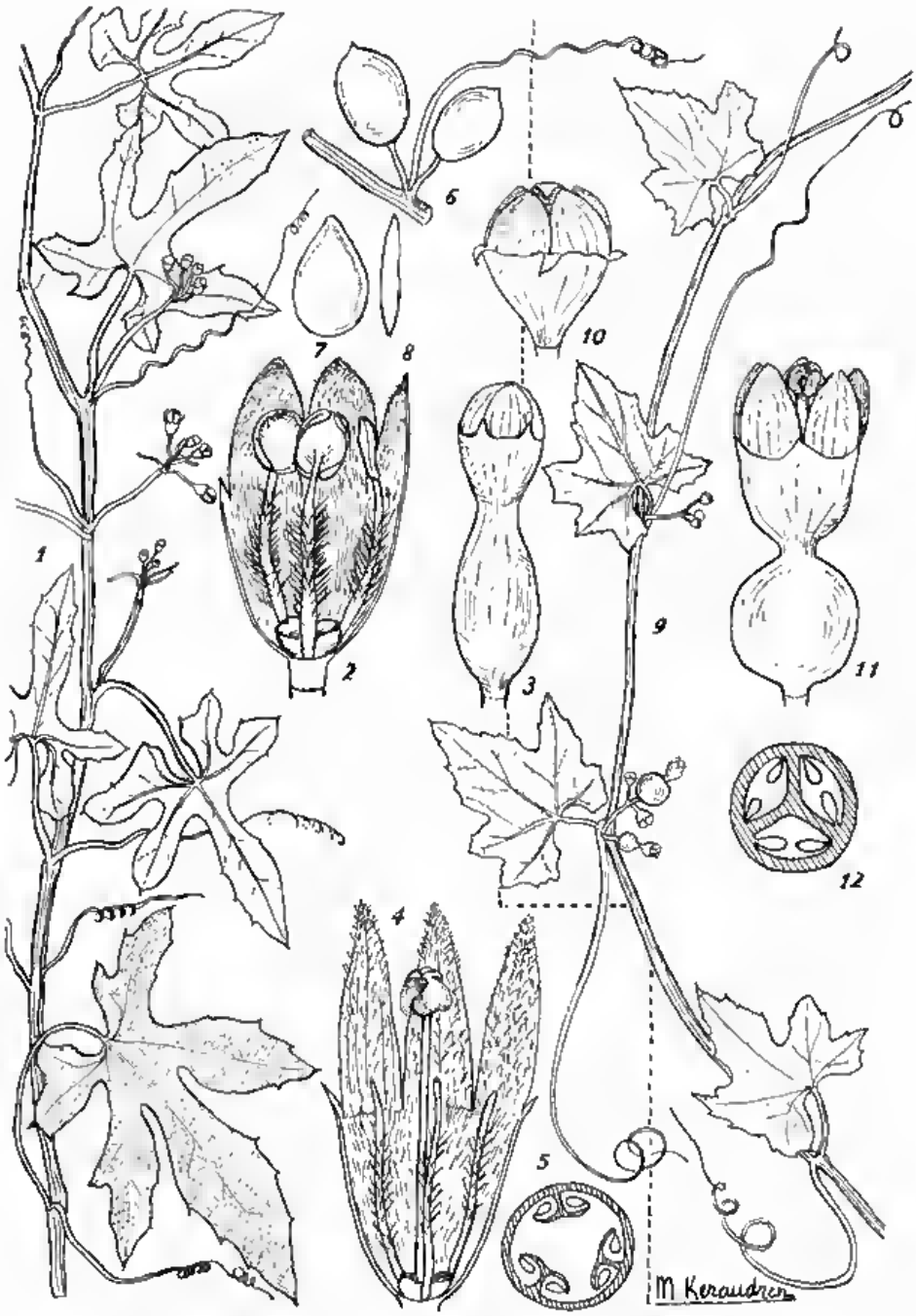
Plantes herbacées grimpantes ou rampantes, annuelles ou vivaces, à feuilles pétiolées. Les limbes sont entiers ou lobés (3-5 lobes) mais toujours papyracés-membraneux et les vrilles simples ou très rarement bifides.

Ces plantes peuvent être monoïques ou dioïques, à fleurs ♂ groupées en cymes racémiformes ou ombelliformes. Les fleurs ♂ de type 5 sont petites et possèdent 3 étamines insérées sur la coupe ou à la base de celle-ci ; subsessiles ou à filets bien développés les étamines sont toutes biloculaires. Les deux loges sont réunies par un connectif souvent épais hérissé de poils glanduleux et le centre de la coupe florale est occupé par un pistillode de forme variable.

Les ♀ solitaires ou groupées en cymes présentent un périanthe semblable à celui des fleurs ♂. L'ovaire rétréci sous la coupe florale, plus ou moins glabre, globuleux ou fusiforme, ne possède qu'une loge avec six placentas et des ovules assez nombreux et horizontaux; le style court est toujours entouré d'un anneau à sa base; quant aux 3 staminodes, ils occupent dans la fleur ♀ une place équivalente à celle des étamines dans la fleur ♂.

Le fruit, en petite baie indéhiscente sphérique ou fusiforme, renferme des graines aplaties, lisses, de petite taille souvent marginées sur leur bord.

Source : MNHN, Paris



Pl. I. — *Zehneria madagascariensis* Keraudren : **1**, rameau florifère ♂ × 2/3, (Humbert 7149); **2**, fleur ♂ en coupe longitudinale × 6; **3**, bouton ♀ × 6, (Perrier 6764); **4**, fleur ♀ en coupe longitudinale, (Perrier 6765); **5**, coupe transversale schématique d'un ovaire × 9; **6**, fruits × 2; **7**, graine × 4; **8**, graine vue de profil × 4, (Perrier 6765). — *Zehneria Martinez-Crovetto* Keraudren : **9**, rameau florifère et fructifère × 2/3, (Seyrig 260, type); **10**, bouton ♂ × 6; **11**, bouton floral ♀ × 6; **12**, coupe transversale schématique de l'ovaire × 6.

Source : MNHN, Paris

Grâce à l'obligeance de Mr. JEFFREY qui nous a communiqué son manuscrit en cours d'impression, nous pouvons donner quelques précisions sur l'importance du genre *Zehneria* en Afrique continentale; l'inventaire pour l'Afrique équatoriale occidentale n'est pas actuellement terminé.

Six espèces de *Zehneria* sont signalées dans la Flora of West Tropical Africa, 4 d'entre elles se retrouvent dans les 11 espèces inventoriées sur le territoire que couvre Flora of East Tropical Africa. De plus, Mme FERNANDES (1962) indique, en Angola, la présence de 8 espèces de ce même genre, tandis que MEEUSE (1962) mentionne seulement 4 espèces de *Zehneria* qu'il conserve encore dans le genre *Melothria*, en Afrique du Sud.

Dans les collections indéterminées de l'herbier du Museum, nous avons reconnu l'existence de 3 nouvelles espèces et 2 variétés appartenant au genre *Zehneria* et récoltées sur le territoire malgache.

Zehneria madagascariensis Keraudren sp. nov.

Scandens herbacea dioica, caulibus glabris. Foliis petiolatis, petiolis 1,5-4,5 cm longis, capillaribus, glabris; lamina quinquelo-bata, lobulis dentatis, superne glabra, inferne punctata, pilis brevissimis recurvatis. Cirrhi simplices, brevi, glabri. Inflorescentia mascula cymosa-racemiformis, 8-10 floribus parvis, 5 mm longis, 2 mm latis. Stamina 3, bilocularia, longibus filamentis, pistillodium cupuliforme.

Flores feminei solitarii, vel 2-3 dispositi; staminodia elongata, 4 mm longa. Ovarium oblongum, ovulis numerosis horizontalibus, stylo annulo basi circumdato. Fructus baccatus oblongo-ovoideus, 8 mm longus, 6 mm latus, apiculatus, glaber. Semina multa, compressa, margine ornata, 4 mm longa, 2 mm lata. (Pl. 1 : 1-8).

Holotypus : Perrier 6765, Iavoka, près de Bétafo (P.).

Zehneria Martinez-Crovettoi Keraudren sp. nov.

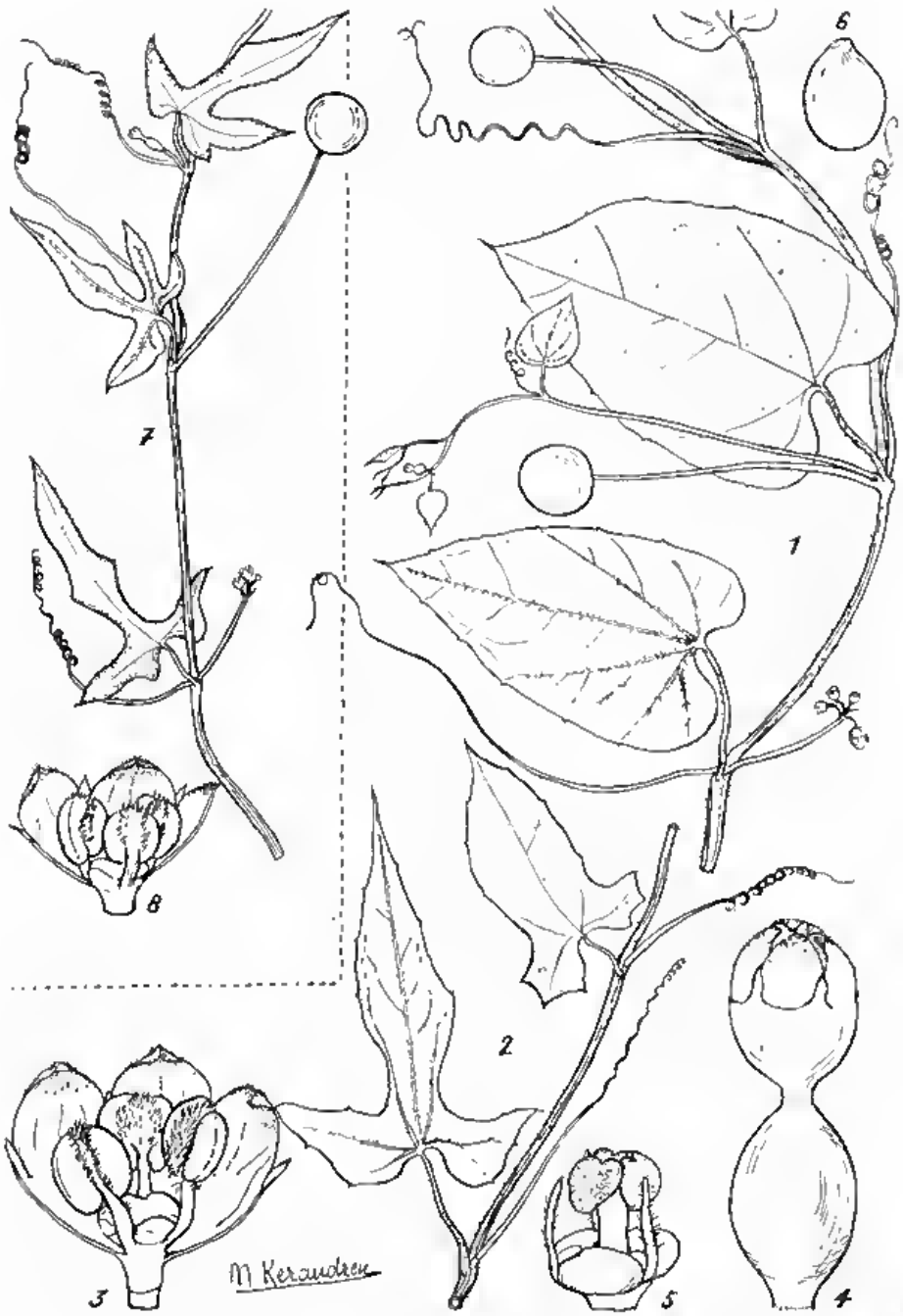
Scandens herbacea monoica. Folia petiolo 1-2 cm longo, scabro; lamina palmatilobata, 3-4 cm longa lataque, superne punctata pilis recurvatis, subtus glabra, nervis inferioribus pilis scabris ornatis. Inflorescentia mascula cymoso-racemiformis, floribus parvis 3 mm longis, 2 mm latis. Stamina 3, bilocularia, thecis paulo arcuatis. Pistillodium trilobatum.

Flores feminei solitarii vel duobus agregati. Ovarium sphaericum ovulis multis; staminodia 3. Fructus ignotus. (Pl. 1, 9-12).

Holotypus : Seyrig 260 A et B (même part d'herbier), Ampandandrava (P.).

Nous avons dédié cette espèce au Botaniste Raul MARTINEZ-CROVETTO qui a eu l'occasion d'examiner le matériel malgache au cours de l'étude du genre *Melothria* s. s. qu'il poursuivait pour l'Amérique du Sud. Le Dr. MARTINEZ-CROVETTO a eu l'amabilité de nous communiquer à plusieurs reprises les résultats de ses travaux.

Source : MNHN, Paris



Pl. 2. — *Zehneria Perrieri* Keraudren : **1**, rameau florifère et fructifère × 2/3, (Perrier 6789, type); **2**, rameau stérile portant des feuilles différentes, (Baron 1186), × 2/3; **3**, fleur ♂, deux pétales ayant été enlevés × 14; **4**, bouton ♀ × 14; **5**, staminodes, style et stigmates × 18; **6**, graine × 2.— *Zehneria Perrieri* var. *parvula* : **7**, rameau florifère et fructifère × 2/3, (Decary 5167, type); **8**, fleur ♂ en coupe longitudinale × 14.

Source : MNHN, Paris

Zehneria Perrieri Keraudren sp. nov.

Scandens herbacea monoica. Folia petiolo 1,5-4 cm longo, gracile, hirsuto, lamina integra vel trilobata, 4-8,5 cm longa 2-4 cm lata, scabra superne, glabrescente inferne, nervüs pilis rigidis hirtis. Cirrhi siplices.

Inflorescentia mascula cymoso-racemiformis, 2-3 cm longa, floribus 5 mm longis, staminibus 3 bilocularibus, longibus filamentis, pistillodio crasso trilobato. Flores feminei solitarii vel duobus agregati; ovarium ovoideum, stylo annulo basi circumdato; staminodia 3, ad basim glandula ornata. Fructus baccatus 10-12 mm longus; semina 6-8, emarginata, 6 mm longa, 5 mm lata, 2 mm crassa. (Pl. 2 : 1-6).

Holotypus : Perrier 6789, Analamazaotra (P.).

Cette espèce paraît présenter un certain nombre de variations géographiquement localisées :

— var. **tsaratananensis** Keraudren var. nov.

A typo differt fructis 2 cm in diametro, pedunculis 8 cm longibus.

Typ. var. : Perrier 15494, mont Tsaratanana, altitude 1700-2000 m.

— var. **parvula** Keraudren var. nov.

A typo differt laminis parvulis, floribus 1-2 mm longis (Pl. 2 : 7-8).

Typ. var. : Decary 5167, Ifandana, Farafangana (P.).

Le genre *Zehneria* comprend donc au total à Madagascar 9 espèces et 2 variétés. Nous aurons par ailleurs l'occasion de discuter leurs rapports avec les espèces africaines et indiennes.

D'autre part, la clé des espèces malgaches devant figurer ultérieurement dans la flore de Madagascar et des Comores, il ne nous a pas paru nécessaire de la présenter ici.

Bibliographie sommaire

Baillon H. — Histoire des Plantes, VIII : 446 (1886).
Baker J. G. — Journ. Linn. Soc. **21** : 346 (1884).
Baron R. — Comp. Pl. Malg. Revue de Madagascar, **5** : 140 (1903).
Cogniaux A. — Pflanzenreich, IV, 5 : 75-103 (1916).
— in DC. Mon. Phan. **III** : 526-572 (1881).
Endligher S. — Prodr. Fl. Norf. : 69 (1883).
Fernandes R. — Contribuiçao para o conhecimento das *Cucurbitaceae* de Angola, Mem. Junt. Invest. do Ultr. **34** : 115-123 (1962).
Hooker J. — *Cucurbitaceae*, Fl. Trop. Afr. II : 558-561 (1871).
Jeffrey C. — Notes on *Cucurbitaceae*, including a proposed new classification of the Family, Kew Bull. **15**, 3 : 342-344 (1961).
Meeuse A. D. J. — The *Cucurbitaceae* of Southern Africa, Bothalia, **8** part 1 : 13-20 (1962).
Muller E. G. O. et Pax F. — Pflanzenfamilien, IV, 5 : 15 (1889).
Naudin Ch. — Ann. Sc. Nat. 5e ser., **5** : 36 (1886).
Palacky J. — Catal. pl. Madag. IV : 46 (1906).
Wight R. et Arnott W. — Prodr. Fl. Pen. Ind. Or. **1** : 345 (1834).

Source : MNHN, Paris

UNE ESPÈCE NOUVELLE DE *MELANTHERA* (COMPOSÉES) DE COTE D'IVOIRE

par Laurent Aké Assi

Le genre *Melanthera* (Composée-Hélianthoidée) est pantropical; il comprend en Afrique au sud du Sahara et à Madagascar 19 espèces et une variété. 7 espèces dont 2 ivoiriennes étaient jusqu'à présent connues en Afrique occidentale, depuis le Cameroun ex-britannique et Fernando Po jusqu'au Sénégal.

A ce nombre il convient d'ajouter une troisième espèce ivoirienne que nous avons découverte dans la région de Man, au sommet du Mont Tonkoui. Cette espèce avait déjà été recueillie en Afrique du Sud, par H. Rudatis (nº 2791), à Alexandra à une altitude de 600 m, au Natal, et par A. Pegler (nº 420), à Kentani dans la Province du Cap. Ces deux spécimens qui se trouvent dans l'herbier de Kew étaient rangés sous le nom de *Melanthera brownei* (DC.) Sch. Bip. (1). D'autre part, C. D. Adams, dans la nouvelle édition de la *Flora of West Tropical Africa*, vol. II, p. 240 (1963), a cité un spécimen de Roberty (nº 15827) provenant également du Mont Tonkoui, sous le nom de *Melanthera rhombifolia*, O. Hoffm. et Muschl.. Tous ces échantillons que nous avons vus appartiennent à notre nouvelle espèce, et les déterminations antérieures ne peuvent aucunement se justifier.

A notre connaissance cette plante n'a pas encore été trouvée entre la Côte-d'Ivoire et l'Afrique du Sud.

Voici la diganose de cette espèce :

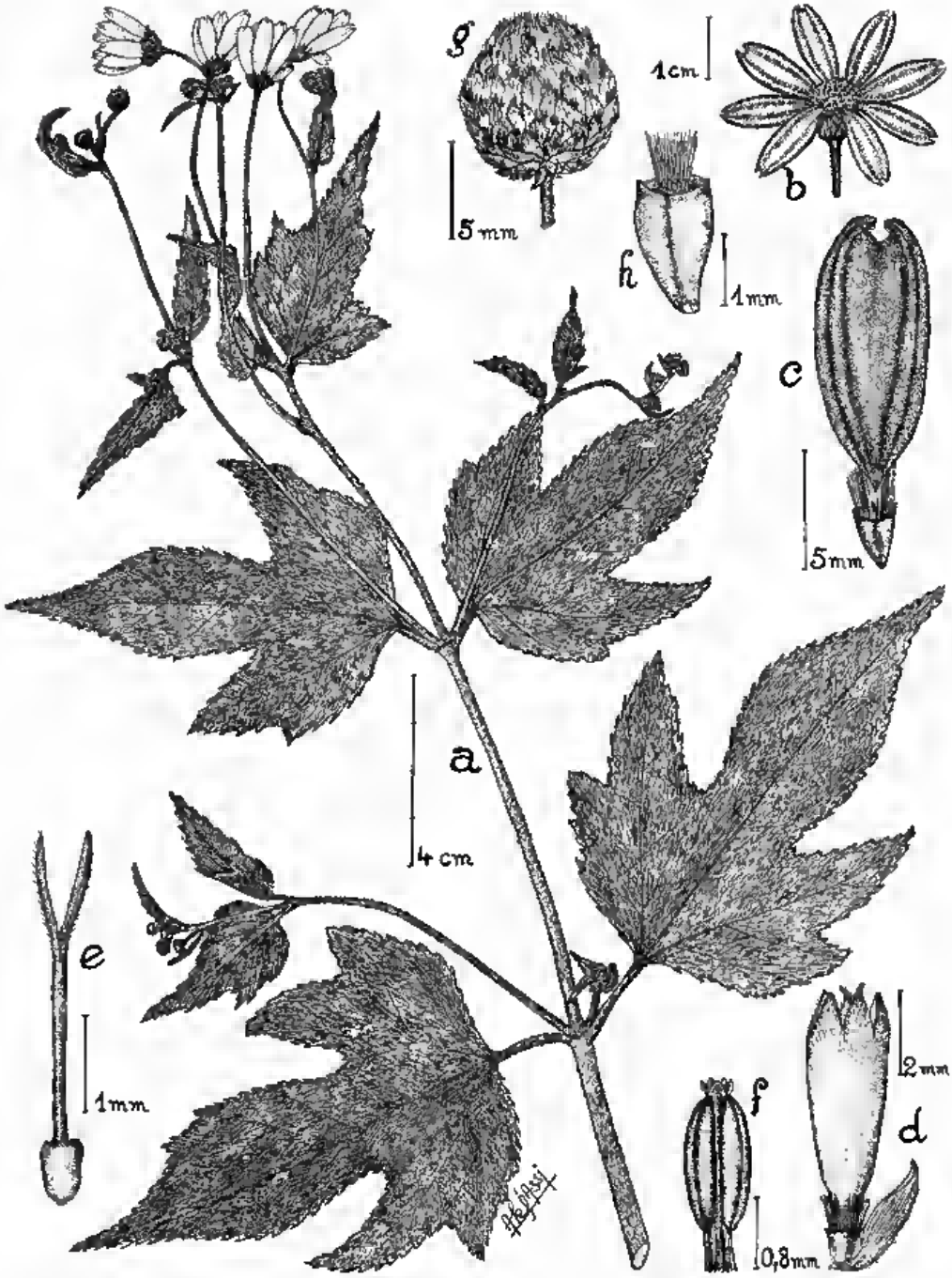
Melanthera tithonioides Aké Assi sp. nov.

Melantherae scandentis **(Schum. et Thonn.) Rob. affinis, sed habitu fruticis robusti, foliis magnis, quinquelobis, capituli ligulis paucioribus, bracteis involucri angustioribus simul ac oikologica differt.**

Herba perennis habitu fruictis, ad 2,5 m alta, villosa. Caulis robustus, ad 2 cm basi diametiens, in sectura quadrangularis, angulis prominentibus incrassatis. Rami oppositi. Folia 5-lobata basi rotundata vel usque ad breviter cuneiformia, irregulariter denticulata, denticulis in quoque centimetro marginis 4-6, utraque pagina pilis villosis tecta, praecipue in nervis; 10-15 cm longa, 5-12 cm lata; lobo mediano magis aucta et longius acuminato, oblongo-lanceolato; jugis 2 lateralibus minoribus, triangularis breviter acuminatis; petiolo 1,5-3 cm longo, robusto, tomentoso; nervis primariis 3 e basi laminae apice petioli profectis;nervis secundariis 2 e nervorum primariorum latera-

1. *Melanthera scandens* (Schum. et Thonn.) Roberty.

Source : MNHN, Paris



Pl. 1. — *Melanthera tithonioides* Aké Assi : **a**, rameau avec feuilles et capitules; **b**, capitule avec ligules; **c**, fleur ligulée; **d**, fleur tubuleuse; **e**, pistil; **f**, androcée; **g**, capitule avec akènes; **h**, akène.

Source : MNHN, Paris

lium tertie inferiore parte ortis, nervis sic pedatis quoque nervo in quoque lobo deinde in jugis 3-6 nervorum secundariorum producto.

Capituli 1 cm diametientes (ligulis exclusis), solitarii, apicibus ramorum axillares; pedunculus 5-10 cm longus, villosus. Bracteae involucrales virides, imbricatae, numero 14-16, lineari-lanceolatae usque ad ovato-lanceolatas, 6 mm longae, 2 mm latae, 5-7 nervae, exterius villosae, ciliatae. Receptaculum conicum. Flores ambitus cujusque capituli 7-8, neutri, parvi, ligula flava magna 1-1,5 cm longa, 0-4 cm lata, 4-nerva, apice emarginata, basi tubo parvo 1 mm longo, primordio interno apice extra fauces producto, basi, apice ovarii minimi, pilis longis barbatis circumdato; florum ambitus bracteis floralibus axillantibus membranaceis 4-5 mm longis, navicularibus, multinervis exterius ad apicem pubescentibus, ciliatis. Flores tubulosi 7 mm longi, 5-meri; lobis triangulis 0,8 mm longis, exterius pubescentibus, ciliatis; corollae tubus 4 mm longus, infundibuli forma in quarta parte inferiore angustatus. Staminum filamenti brevissimi, 1 mm longi; antherae nigrae 1,5 mm longae, apice connectivi prominenti, albo, triangulo. Pistillum 5 mm longum, gracile; stylum paulo exsertus. Stigma 0,5 mm longum, pilosum, papillosum, ramosum, ramis 2 leviter complanatis, angulo acuto divergentibus. Ovarium 2 mm longum, 1 mm diametiens, glabrum, pilis longis albis barbatis stylo circumdantibus superatum.

Achaenium 2 mm longum, 1-1,5 mm diam., forma variabile, angulosum, vulgo obconocum, fuscum, durum, superficie leve, glabrescens, apice hirtum.

Répartition : Mont Tonkoui, 20 février 1957, fl. et fr., Mangenot et Aké Assi IA 4142 (Type, P); id., 6 novembre 1959, bout. et fl., Aké Assi 5480; id., 3 octobre 1961, bout., Aké Assi 6079; id., 8 février 1963, fl, et fr., Aké Assi 6185, 6189, 6191; id. fl., Roberty 15827 (K). — Natal : Alexandra, H. Rudatis 2791 (K). — Le Cap : Kentani. A. Pegler 420 (K).

Cette espèce dont nous ne connaissons en Côte d'Ivoire qu'une seule localité, croît au sommet du Mont Tonkoui, aux environs de 1 100 m d'altitude, aux endroits secondarisés et ensoleillés. Elle fleurit de septembre à novembre.

Les espèces de *Melanthera* sont héliophiles, et se rencontrent dans les régions forestières et en savane ou en forêt claire. Parmi les trois espèces ivoiriennes, deux sont de la région forestière *(Melanthera scandens* et *M. tithonioides)*, et une savane *(M. elliptica)*.

Les caractèresdistinctifs des trois espèces ivoiriennes sont les suivants :

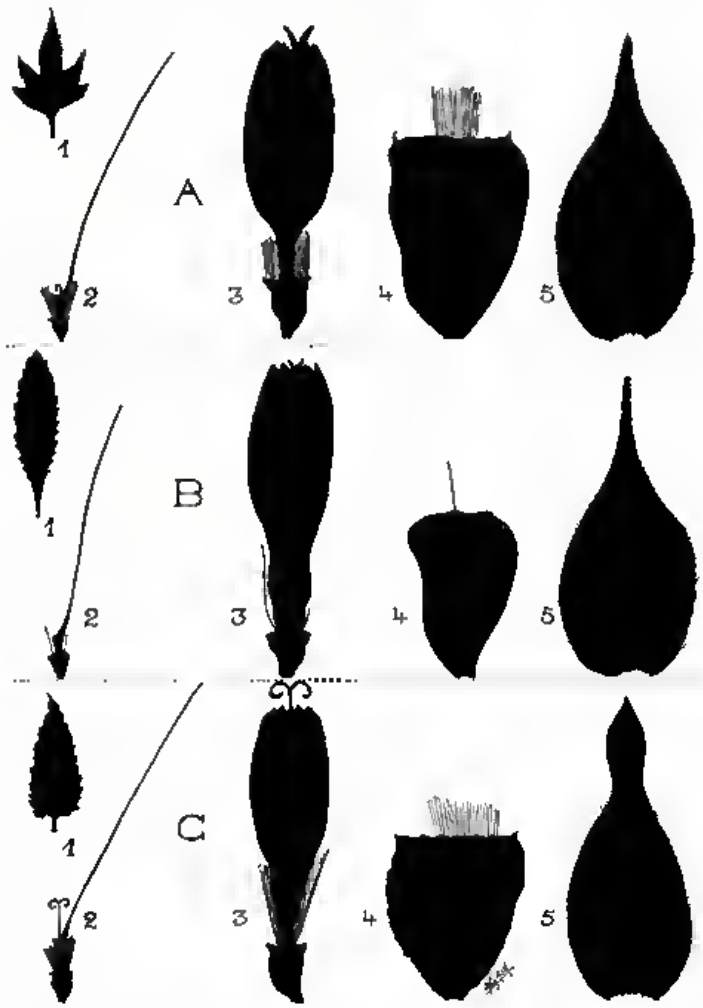
A. Herbes érigées ou buissonnantes, jusqu'à 2 m de haut :

B. Tige robuste. Feuilles 5-lobées, courtement cunéiformes et quelquefois arrondies à la base, irrégulièrement denticulées et à nervation pédalée. Fleurs tubuleuses 6 mm de long; style courtement exsert; stigmate bifurqué au-dessous des lobes de la corolle, branches pubescentes et papilleuses, ouvertes à angle aigu. Bractées involucrales ovales lancéolées. Akène hérissé; pappus caduc..... *M. tithonioides* Aké Assi.

Source : MNHN, Paris

B'. Tige comparativement grêle. Feuilles oblongues, ovales-elliptiques ou étroitement ovales, courtement cunéiformes à la base, irrégulièrement denticulées, acumen très court ou absent, trinervées au-dessus de la base. Fleurs tubuleuses 6 mm de long; style très courtement exsert; stigmate bifurqué au-dessous des lobes de la corolle, branches pubérulentes et papilleuses, ouvertes à angle aigu. Bractées involucrales ovales-lancéolées. Akène à pappus réduits à un aiguillon caduc..... *M. elliptica* O. Hoffm.

A'. Herbe sarmenteuse ou lianescente, jusqu'à 5 m de haut. Feuilles triangulaires, tronquées ou légèrement cordées à la base, irrégulièrement denticulées, acuminées, à nervation pédalée. Fleurs tubuleuses 7 mm de long; style longuement exsert; stig-



Pl. 2. — Quelques caractères distinctifs des trois espèces de *Melanthera* ivoiriennes : **1**, feuille; **2**, fleur ligulée vue de profil; **3**, fleur tubuleuse; **4**, akène; **5**, bractée involucrale. — **A**, *M. lithonioides* Aké Assi; **B**, *M. elliptica* O. Hoffm.; **C**, *M. scandens* (Schum et Thonn.) Roh.

Source : MNHN, Paris

mate hifurqué au-dessus des lobes de la corolle, branches pubescentes et arquées. Bractées involucrales ovales-lancéolées, à acumen foliacé. Akène hérissé; pappus caducs.....
..... *M. scandens* (Sch. et Thonn.) Rob.

Répartition des *MELANTHERA* en Afrique au Sud du Sahara et a Madagascar

1. *Melanthera abyssinica* (Sch. Bip.) Oliv. et Hiern, Rép. de Guinée, Sierra Leone, Togo, Rép. du Sudan, Ethiopie.
2. *Melanthera acuminata* S. Moore, Tanganyika.
3. *Melanthera Braumii* O. Hoffm., Rhodésie du Sud.
4. *Melanthera cuanzensis* Hiern, Angola.
5. *Melanthera elegans* C. D. Adams, Rép. de Guinée.
6. *Melanthera elliptica* O. Hoffm., Mali, Côte-d'Ivoire, Haute-Volta, Ghana, Togo, Nord Nigeria, Cameroun, Oubangui-Chari.
7. *Melanthera Felicis* C. D. Adams, Rép. de Guinée.
8. *Melanthera gambica* Hutch. et Dalz., Sénégal, Gambie, Guinée portugaise.
9. *Melanthera Lelestui* Philipson, Oubangui-Chari.
10. *Melanthera monochaeta* Hiern. Angola.
11. *Melanthera morlothiana* O. Hoffm., Afrique du Sud.
12. *Melanthera pungens* Oliv. et Hiern, Rép. du Sudan, Éthiopie, Ouganda, Kenya.
13. *Melanthera rhombifolia* O. Hoffm. et Muschl., Mali, Ghana, Sud Nigeria.
14. *Melanthera scaberrima* Hiern, Angola.

14 *b*. *Melanthera scaberrima* var. *angustifolia* S. Moore, Angola.

15. *Melanthera scandens* (Schum. et Thonn.) Rob., espèce très répandue, du Sénégal au Cap.
16. *Melanthera lithonioides* Aké Assi, Côte-d'Ivoire, Natal, Le Cap.
17. *Melanthera ugandensis* S. Moore, Ouganda.
18. *Melanthera varians* Hiern, Angola.

Pour Madagascar, une seule espèce et endémique : *Melanthera madagascariensis* Baker.

Cette liste ne comporte que les espèces contrôlées de visu par nous-même.

BIBLIOGRAPHIE

G. Roberty. — Bull. I.F.A.N., **16** : 68 (1954).
J. P. M. Brenan. — Mém. N. Y. Bot. Gard. **8** : 480 (1954).
L. Aké Assi. — Contribution à l'Étude Floristique de la Côte d'Ivoire et des Territoires limitrophes, Thèse, p. 165 (1961).
G. Anoma-Bonful (Mme). — Recherches Cytologiques sur les grains de pollen des Composées, Thèse, p. 7 (1962).
H. Humbert. — Composées (III), Flore de Madgascar, 189 : 658 (1963).
C. D. Adams. — Flora of West Tropical Africa, 2e éd. par Hepper, **2** : 240 (1963).

Source : MNHN, Paris

NOUVEAUTÉS POUR LA FLORE DU CAMBODGE, DU LAOS ET DU VIETNAM[1]

(RHIZOPHORACEAE, SONNERATIACEAE, MYRTACEAE)

par Vu Van Cuong Humbert F. S. C.

Au cours de nos recherches sur la Mangrove et les *Rhizophoraceae* du Vietnam, nous avons rencontré quatre espèces non encore décrites dans la Flore générale de l'Indochine :

Rhizophoraceae : 1. *Carallia eugenioidea* King.
2. *Bruguiera parviflora* (Roxb.) W. et A. ex Griff.
Sonneratiaceae : 3. *Sonneratia ovata* Backer.
Myrtaceae : 4. *Osbornia octodonta* F. Mueller.

1. **Carallia eugenioidea** King.

King, J. As. Soc. Beng. **66** : 320 (1897); *(eugenoidea)*; Ridley, Fl. Mal. Pen. I : 697 (1922).
= *C. montana* Ridl., J. Fed. Mal. St Mus. 6 : 145 (1915).
= *C. eurgoides* Ridl., Fl. Mal. Pen. I : 698 (1922).

Arbre ou arbuste atteignant 10 m de hauteur et 0,50 m de diamètre.

Feuilles généralement groupées à l'extrémité des branches; limbe obovale ou elliptique-oblong, entier, légèrement acuminé au sommet et cunéiforme à la base, long de 4-8 cm, large de 3-4,5 cm; stipules longues de 5-7 mm.

Inflorescences : cymes trichotomes; pédoncule long de 2-3 cm. Pédicelle long de 2 mm. Fleurs blanchâtres. Bractées et bractéoles semi-amplexicaules, non connées, caduques pendant et après l'anthèse. Calice à 5-6 lobes deltoïdes, acuminés, longs de 2-3 mm. Pétales suborbiculaires, longs de 2-3 mm, légèrement onguiculés. Disque charnu. Étamines 10-12, longues de 2-3 mm, filets subulés. Ovaire infère, à 5 loges contenant chacune 2 ovules pendants. Style long de 3 mm, stigmate légèrement capité.

Fruit : baie ovoïde, graine aréolée et gaufrée.

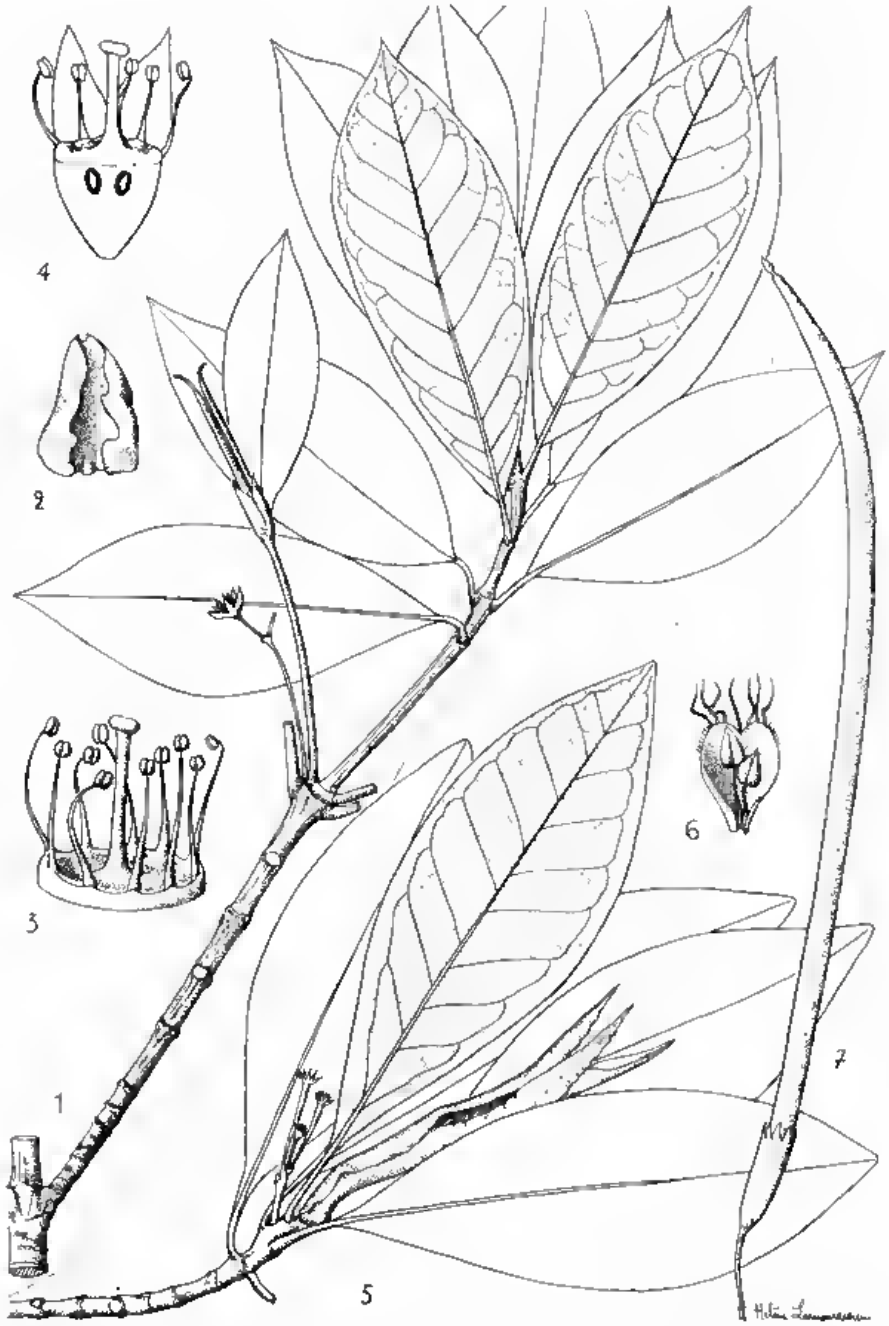
Type : Péninsule malaise, Pérak, Scortechini 326 (iso.? K, G).

Distr. : Péninsule malaise, Sumatra central, Vietnam méridional.

Écol. : Espèce non côtière. Poilane l'a rencontrée à 1 500 m d'altitude sur sol rocheux. L'échantillon décrit par King a été récolté à 200-

1. Je remercie M. le Professeur Schnell et M. Vidal, Maître de Recherches au CNRS d'avoir bien voulu revoir le texte de cet article, et M. Dinghou d'avoir bien voulu vérifier mes déterminations sur les *Rhizophoraceae*.

Source : MNHN, Paris



Pl. 1. — *Carallia eugenioidea* King : **1**, aspect général × 2/3; **2**, pétale : × 12; **3**, disque, étamines et pistil × 9; **4**, coupe de la fleur × 4. — *Bruguiera parviflora* (Roxb.) W. & A. : **5**, aspect général × 2/3; **6**, pétales et étamines × 12; **7**, hypocotyle × 2/3. — (1-4 Chevalier 3777; 5 & 7, Chevalier 503; 6, C. B. Robinson 1772).

Source : MNHN, Paris

300 m et présente des feuilles minces, étroites. Celles de l'échantillon de Poilane sont coriaces et légèrement plus larges et se rapprochent des feuilles de l'échantillon récolté à haute altitude en Malaisie. Floraison : mai-juin.

Matériel indochinois étudié. — Viêtnam centre : prov. Khanh hoà : Sông Tàn, Poilane in Herb. Chevalier 3777.

2. **Bruguiera parviflora** (Roxb.) W. et A. ex Griff.

Wight & Arnott ex Griffith, Trans. Med. Phys. Soc. Calc. **8** : 10 (1836); Ann. Sc. Nat. Bot. Paris **2**, 10 : 123 (1838); Ding Hou, Fl. Males. **1**, 5 (4) : 466 (1958).
= *Rhizophora parviflora* Roxb., Fl. Ind.; ed. Car. 2 : 461 (1832).

Arbre atteignant 20 m de hauteur et 0,50 m de diamètre; empattement marqué, tronc cannelé, houppier peu développé. écorce mince, fibreuse, tacheté de blanc (lichens), lenticelles peu visibles; pneumatophores géniculés nombreux.

Feuilles à limbe elliptique, à sommet aigu et à base en coin, long de 10-12, cm large de 3-5 cm; nervures latérales 7-10 paires peu visibles sur les deux faces; nervure marginale distincte; pétiole long jusqu'à 2 cm, légèrement aplati; stipules longues de 5-7 cm.

Inflorescences en cymes de 2-5 fleurs, aussi longues, sinon plus, que le pétiole; pédoncule long de 1,5 cm. Pédicelle long de 6-13 mm. Calice à tube long de 7-9 mm avec des côtes très visibles et 8-10 lobes longs de 1-2 mm, non accrescents dans le fruit. Pétales jaunes, oblongs, bilobés; soie entre les lobes dépassant l'extrémité de ceux-ci, chaque lobe porte 3 appendices longs de 0,5 mm; poils minuscules sur les bords des pétales. Étamines disposées par paires l'une derrière l'autre, la plus longue à l'extérieur et aussi longue que les pétales; anthères brunes, sagittées; filets de couleur jaune pâle. Ovaire infère à 2-4 loges, chacune avec 2 ovules à placentation axile; style court; stigmate 2-3-lobé.

Fruit : cylindrique, long de 2-2,5 cm, diamètre 4-5 mm, lobes calicinaux persistants, non accrescents; hypocotyle cylindrique, lisse, long de 10-15 cm, diamètre 4-5 mm. Le fruit ne se détache pas de l'hypocotyle ni dans sa chute ni même après l'apparition des premières feuilles.

Type non mentionné par Roxburgh dans la description originale.

Distr. : Inde, Birmanie, Thailande, Viêt-nam sud, Péninsule malaise, Indonésie, Australie du Nord, Nouvelles Hébrides.

Écol : Dans les premières semaines de végétation, *B. parviflora* exige un couvert assez dense : les tissus des radicule et gemmule exposés directement au soleil se dessécheraient rapidement. Son habitat préféré est un sol alluvionnaire assez récent, régulièrement inondé par les marées biquotidiennes. Watson l'a qualifiée « d'espèce opportuniste », elle peut s'adapter à des sols très divers. On la rencontre mélangée avec *Avicennia alba*, *Rhizophora apiculata*. Elle ne rejette pas de souche, mais sa fructification extrêmement abondante lui permet de former des peuplements purs où la densité peut atteindre 50 000 pieds à l'hectare. D'après Moquil-

Source : MNHN, Paris

LAN des coupes d'éclaircie tous les 10 ans seraient certainement rentables pour augmenter l'accroissement plutôt lent en diamètre. Floraison : Mai-juin; fructification : octobre-novembre.

N. VERN. : Viêtnamien : *Vet tach.*

Us : Bois facile à exploiter et donnant un bon rendement en charbon. Il n'est employé qu'accessoirement en bois d'œuvre. Son écorce est recherchée pour la teinture des filets de pêche.

OBS : La présence de cette espèce a été signalée dès 1950 par MOQUILLON dans la Mangrove de Camau, manuscrit déposé au Centre de Recherches Agronomiques, Forestières et Zootechniques du Ministère de l'Agriculture de Saïgon, Viêt-nam.

MATÉRIEL INDOCHINOIS ÉTUDIÉ. — Viêt-nam sud : Prov. de Bacliêu, Camau, Poilane 503.

3. **Sonneratia ovata** Back.

Backer, Bull. J. Bot. Btzg **3**, 2 : 329 (1920).
= *S. alba auct. plur.*, Watson, Mal. For. Rec. **6** : 120, 122, fig. 23 (1928).

ARBRE de 4-5 m parfois de 10 m de hauteur. Écorce se pelant comme celle du goyavier (d'où son nom vernaculaire de *Bân ôi*). Jeunes rameaux à section quadrangulaire.

FEUILLES à limbe largement ovale, suborbiculaire, arrondi, presque cordiforme à la base et se rétrécissant progressivement en un sommet arrondi, long de 4-8 cm, large de 3-7 cm. Nervures latérales 12-14 paires, très fines, visibles sur les 2 faces. Pétiole long de 4-6 cm.

INFLORESCENCES 1-3-flores, terminales. Bouton ovale, arrondi à l'extrémité, à surface finement verruqueuse. Tube du calice portant des arêtes apparentes, décurrentes sur le pédicelle; lobes 6, triangulaires aussi longs que le tube du calice et à paroi interne rouge. Pas de pétales. Étamines nombreuses, filets blancs, anthères dorsifixes. Ovaire à 13-15 loges.

FRUIT : baie subglobuleuse, diamètre 3-4 cm, hauteur 2-3 cm. Les lobes du calice enserrent étroitement la baie mûre, et lui servent d'organe de flottation après sa chute.

TYPE : Dans la description originale sont cités plusieurs spécimens (syntypes) de Java et de l'archipel malais.

DISTR. : Cambodge, Viêt-nam sud, Thaïlande, Arch. Riouw, Java, Célèbes, Moluques, Nouvelle Guinée (S.E.).

ÉCOL : Espèce rare dans la mangrove d'eau salée, elle s'installe de préférence dans les stations vaseuses. Floraison : mars-avril; fructification : juin-juillet.

N. VERN. : Cambodgien : *Ampea, Lapea.* — Viêtnamien : *Bân ôi, Bàn hôi.*

Us. : Fruit comestible, peu recherché toutefois parce que trop acide. Bois rosé, lavé de jaune, se corrompant très rapidement, inutilisé si ce n'est pour la fabrication des caisses.

MATÉRIEL INDOCHINOIS ÉTUDIÉ. — Cambodge : Prov. de Kampot : Kompong Smach, Poilane 22 933; sans localité (littoral) Chevalier 31 765; Béjaud 10.

Source : MNHN, Paris

Viêt-nam : Prov. de Biên hoà : An thit, VuvanCuong 1, 2; Prov. de Cholon : Rach cat, Poilane in Herb. Chevalier 40 106; Chevalier 35 532, 35 533; Prov. de Camau, Chevalier 540, 855; Bord du Mékong, L. Pierre 35.

4. **Osbornia octodanta** F. Mueller.

F. Mueller, Fragm. Phyt. Austr. **3** : 30 (1862); Benth., Fl. Austr. **3** : 371 (1866); Hook., Ic. **3**, 1 : 31, t. 1041 (1867); C. B. Rob., Philip. J. Sci. Bot. **4** : 333 (1909); Bot. **6** : 213 (1911).

Arbre de 4-5 m de hauteur; écorce blanchâtre, spongieuse, à structure feuilletée, se détachant par lanières.

Feuilles opposées, penninerves, à limbe obovale, entier, glabre, légèrement émarginé au sommet, très atténué en coin à la base, long de 3-5 cm, large de 1,5-2 cm, présentant des ponctuations par transparence; pétiole long de 2,5-3 mm, renflé à la base.

Inflorescences ou bien solitaires, petites, sessiles, axillaires avec deux bractées velues, caduques; ou bien en fascicules 3-flores et terminales Calice à tube turbiné, subconique, pubescent extérieurement, long de 4-6 mm, avec 8 lobes à préfloraison imbriquée, obovales, long de 1,5-2,5 mm, larges de 1-2 mm. Pétales 0. Étamines nombreuses, 2-3-sériées, libres, exsertes, insérées sur le rebord d'un disque épigyne pubescent. Anthères petites, oscillantes, à 2 loges avec fente de déhiscence longitudinale; filet filiforme, long de 3-4 mm. Ovaire infère, imparfaitement biloculaire; ovules nombreux, insérés sur un placenta basilaire; style subulé, long de 5-7 mm, pubescent dans sa partie inférieure, persistant sur le fruit; stigmate déprimé.

Fruit turbiné, indéhiscent, long de 6-7 mm, large de 3-4 mm, surmonté par les lobes du calice et par le style, péricarpe mince. Graine 1-(2), pisiforme; cotylédons légèrement comprimés latéralement; radicule longue de 1-2 mm.

Type : Australie, Ile de Trinity Bay, leg. D. Henne (ex Mueller).

Distr. : Philippines, Bornéo du Nord, Australie du Nord, Nouvelle Guinée, Célèbes, Moluques (?), Viêt-nam centre.

Écol. : Cette espèce préfère les mangroves installés sur sol vaso-sableux inondé par les marées 8-10 fois par mois. Floraison : août-septembre; fructification : octobre-novembre.

Matériel indochinois étudié. — Viêt-nam centre : Prov. de Khanh hoà, Baie de Camranh, (Thuy triêu), De Sigaldy, oct. 1963.

Source : MNHN, Paris

INFORMATIONS

On nous annonce la mort toute récente, survenue à Poinson-les Grancey (Côte d'Or), du Chanoine **P. Fournier,** auteur des « Quatre Flores de la France » et Directeur du « Monde des plantes », bien connu de tous les botanistes français et en particulier des floristes de notre pays. Notre Revue lui consacrera dans un prochain numéro une notice plus étendue.

***

Un symposium organisé par l'U.N.E.S.C.O. s'est tenu au Vénézuela à Caracas et à Maracay du 11 au 22 mai 1964. Le thème suggéré par le Comité de recherches sur la zone tropicale humide de l'U.N.E.S.C.O. était l'étude des lisières forêt-savane dans le Monde. Il réunissait une trentaine de participants représentant tous les continents. La France avait délégué M. le Professeur Aubréville, MM. Koechlin et Faulk; la Côte d'Ivoire, M. Adjanohoun. Une excursion dans les Llanos fut organisée par le Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage du Vénézuela.

FLORE DU CAMEROUN

Volume n° **2** : **A. Aubreville, Sapotacées.** — 143 p., 29 pl. — 21 F. Cette famille est une des plus importantes de la flore forestière camerounaise, comprenant des arbres parmi les plus grands et même le plus grand de toute la forêt africaine, le *Baillonella toxisperma* qui dépasse 60 m de haut, beaucoup de petits, d'arbustes dans les sous-bois et même une liane. 23 genres, 49 espèces ont été dénombrés jusqu'à présent au Cameroun.

Illustration de J. Sausotte-Guérel.

Source : MNHN, Paris

ÉDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
C. C. P. PARIS 9061-11

15, quai Anatole-France — PARIS 7e
Tél. : SOLférino 93-39
(Extrait du catalogue général)

NOUVELLE FLORE DE L'ALGÉRIE ET DES RÉGIONS DÉSERTIQUES MÉRIDIONALES
par QUEZEL et S. SANTA

VOLUME II

Ouvrage in-8° raisin relié toile comportant 608 pages et 10 planches hors texte.

PRIX : 48 F

CARTE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX DES ENVIRONS D'OBERNAI
(Bas-Rhin)
1/10 000e
par L. R. THEURET

PRIX : 15 F

ESSAI DE PHYTOCINÉTIQUE BIOGÉOGRAPHIQUE
par P. REY

167 fig., 25 tabl., 13 dépl. h. t.

Ouvrage de 400 p. in-8° raisin relié.

PRIX : 42 F

Colloque international n° 97
MÉTHODES DE LA CARTOGRAPHIE DE LA VÉGÉTATION
Toulouse 16-27 mai 1960

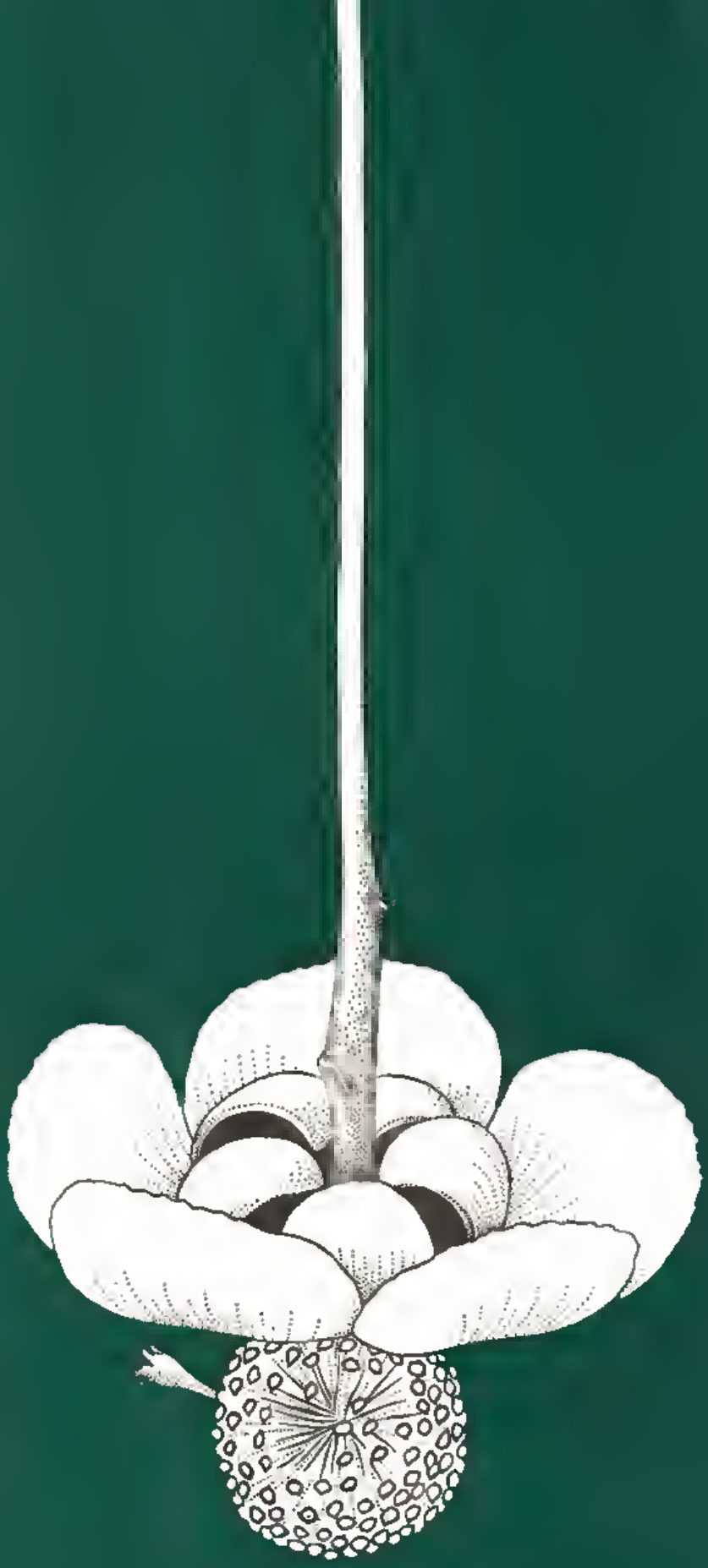
Ouvrage relié pellior in-8° raisin de 324 pages, 2 dépl. h. t., 1 carte h. t. 2 couleurs.

PRIX : 32 F

Source : MNHN, Paris

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 27 JUILLET 1964
SUR LES PRESSES DE L'IMPRIMERIE
FIRMIN-DIDOT, MESNIL-SUR-L'ESTRÉE
(EURE)

2531 — Dépôt légal : 3e trimestre 1964

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris